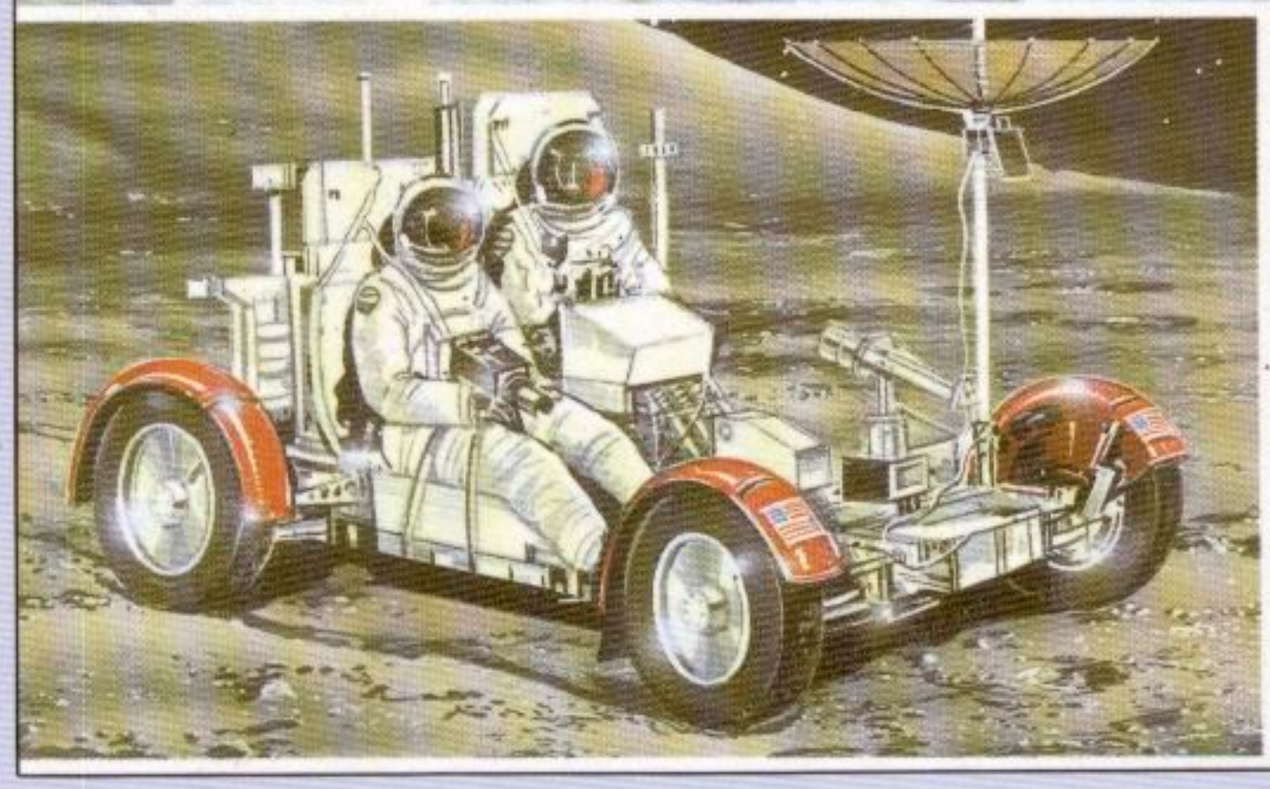
Moja prva enciklopedija

VAZDUH, NEBO, SVEMIR



SVJETLOST Sarajevo

Moja prva enciklopedija

VAZDUH, NEBO, SVEMIR

Ilustracije: **Mario Ruso**
S italijanskog preveo **Radoslav Mirosavljev**

SVJETLOST Sarajevo

Izdavački projekat:
Martin i Daniel Sasier
Pjer Averu
PRIMA ENCICLOPEDIA
© 1986 Nathan, Paris
stručni saradnici
istorija i geografija
Žan-Pol Alber
Mari-Pjer Perdriz
fizika i oceanografija
Pjer Averu
poljoprivreda
Žan-Fransoa Kartijer
arhitektura i urbanizam
Dominik Davij
pravo
Mirej Furnijer
medicina
Deniz Granon
biologija
Kristina Grinenvald
prirodne nauke i paleontologija
Žan-Mišel Mazen
vulkanologija
Žan-Pol Tuten
© Za Jugoslaviju:
1990 Zebra DOO, Beograd
Izdavač:
IP »Svjetlost« – Sarajevo
Direktor:
Savo Zirojević
Za izdavača:
Gavrilo Grahovac
Urednik:
Todor Dutina
Glavni urednik:
Ivan Lovrenović
Lektor:
Todor Dutina
Korektor:
Tomislav Obradović
Tehnički urednik:
Rešad Džindo
Štampa:
Tiskarna »Mladinska knjiga«, Ljubljana
Štampano u 10.000 primjeraka
ISBN 86-01-01970-6

CIP – Katalogizacija u publikaciji
Narodna i univerzitetna biblioteka Bosne i Hercegovine Sarajevo

03(02.053.2)

VAZDUH, nebo, svemir / s italijanskog preveo Radoslav Mirosavljev ; ilustracije Mario Ruso. – Sarajevo : Svjetlost, 1991. – 59 str. : ilustr. u bojama ; 27 cm. – (Moja prva enciklopedija)

Registar
ISBN 86-01-01970-6

Na osnovu mišljenja Ministarstva za obrazovanje, nauku, kulturu i fizičku kulturu SR BiH br. 02-413-45 a od 19. 3. 1991. godine na ovaj proizvod obračunava se porez iz tarifnog br. 8 tačka 1 alineja 11. i 12. Tarife osnovnog poreza na promet (sl. list SFRJ br. 4/91) na koji se primjenjuje posebna povlaštena poreska stopa.

VAZDUH KOJI NAS OKRUŽUJE

Nalazi li se vazduh svugdje? 10
Zašto ne možemo živjeti bez vazduha? 10
Kako znamo da oko nas ima vazduha? 11
Ima li vazduh težinu? 12
Zašto je nebo plavo? 12
Kakav je vazduh u planinama? 13
Zašto se omot vakuumskog pakovanja naduva kad se otvori? 14
Kako se na flauti proizvode zvuci? 14
Zašto se duva u vatru koja se gasi? 15
Čemu služe vrećasti vjetrokazi? 16
Šta izlazi na izduvne cijevi vozila? 16
Zašto se obrću krila vjetrenjača? 17
Na koji način vjetar pokreće jedrenjake? 18
Kako se manevriše jedrilicom? 18
Od čega se prave jedra? 18
Zašto su napumpane gume tako tvrde? 20
Je li tačno da se hoverkraft kreće po vazdušnom jastuku? 20
Čemu služe spojleri trkačkih automobila? 21

PUTOVANJE NEBOM

Kako lete ptice? 24
Šta je to jedrilica? 24
Zašto ljudi ne mogu letjeti kao ptice? 25
Kako se otvara padobran? 26
Kako leti zmaj? 26
Kako se leti deltaplanom? 27
Zašto baloni odlijeću u nebo? 28
Šta je to dirižabl? 28
Kako se mongolfijera uzdiže ka nebu? 29
Ko je izumio prvi avion? 30
Može li se otvoriti okno aviona? 30
Zašto se proizvodi toliko raznih tipova aviona? 31
Šta mogu da prevezu veliki avioni? 32
Koji je avion najlakši? 32
Koji je avion najbrži na svijetu? 33
Kako funkcioniše avionska elisa? 34
Kako leti helikopter? 34
Zašto su reaktivni motori aviona tako bučni? 34
Kako avion uzlijeće? 36
Šta je to nosač aviona? 36
Ko upravlja avionima? 37
Može li avion upasti u vazdušnu rupu? 38
Postoje li na nebu »putevi« za avione? 38
Zašto putnički mlaznjaci lete tako visoko? 39

SVEMIRSKA AVANTURA

Gdje počinje svemir? 42
Postoji li atmosfera na drugim planetama? 42
Kako se može poći u svemir? 43
Zašto neke rakete imaju više stepena? 44
Kuda idu rakete? 44
Ko upravlja raketama? 45
Šta je to vještački satelit? 46
Čemu služe vještački sateliti? 46
Zašto vještački sateliti imaju mnogo antena? 47
Kako to da vještački sateliti ne padaju na Zemlju? 48
Koje poslove obavlja svemirski brod tipa šatl? 48
Je li šatl raketa? 49
Kako se šatl vraća na Zemlju? 50
Od kakvih se materijala grade svemirska vozila? 50
Može li šatl izgorjeti prilikom slijetanja? 51
Treba li se obučavati za odlazak u svemir? 53
Kako žive astronauti u svemirskoj kapsuli? 53
Kako je čovjeku pošlo za rukom da dospije na Mjesec? 53
Čemu služe svemirski skafandri? 54
Kakva su se vozila kretala po Mjesecu? 54
Zašto astronauti obuvaju teške cipele? 55
Jesu li ljudi dospjeli dalje od Mjeseca? 56
Ima li ljudi na drugim planetama? 56
Hoće li se jednom moći dospjeti na Sunce? 57
Šta su to svemirske stanice? 58
Čime se bave astronauti u svemirskim stanicama? 58
Hoće li jednog dana postojati svemirski gradovi? 58

VAZDUH KOJI NAS OKRUŽUJE

Život je na našoj planeti moguć zato što ona ima atmosferu. Mi je ne vidimo, ali ona potpuno okružuje Zemlju. Vazduh je mješavina nekoliko gasova, među kojima su najvažniji kiseonik i ugljendioksid. Ugljendioksid je neophodan za život biljaka, a kiseonik za život životinja i biljaka. Bez vazduha ne bismo mogli živjeti ni nekoliko minuta.
Međutim, vazduh je često zagađen: kvare ga dim industrijskih postrojenja i izduvni gasovi vozila. Mi, pak, često udišemo taj vazduh, škodljiv za naše zdravlje.
Vazduh se nalazi svuda: pritiskuje sve stvari svojom težinom, prenosi šumove, muziku, glasove, pa i mirise; može da bude suv, kao u pustinji, ili vlažan, bremenit kišom. Vazduh se kreće: to je vjetar. Pokreće oblake i kovitla jesenje lišće, obrće krila vjetrenjača i potiskuje jedrenjake. Ali ponekad postaje i opasan: oluje pustoše čitave pokrajine i podižu morske valove. A sada, naučimo se da raspoznajemo sve tajne vazduha.

Lišće se kovitla, zastava lepršа, ruka se zanosi, vrata su se zalupila: vazduh se ne vidi, ali postoji!

Kako znamo da oko nas ima vazduha?

Otvorena vrata se ponekad snažno zalupe. Grane na drveću se ljuljaju. Duva vjetar. A vjetar nije ništa drugo do vazduh u kretanju. Ako pokušaš da ga zahvatiš rukama, to ti, naravno, neće uspjeti, ali ćeš ga sasvim lijepo osjetiti kad se pokrene vazdušna struja. Ako proturiš ruku kroz prozor automobila u pokretu, osjetićeš da je snažno potisnuta unutra. Ova nevidljiva, ali moćna sila je upravo sila vazduha. Mi živimo preplavljeni »okeanom« vazduha. On oko Zemlje obrazuje sloj koji se naziva atmosfera. Vazduh omogućuje život na našoj planeti.

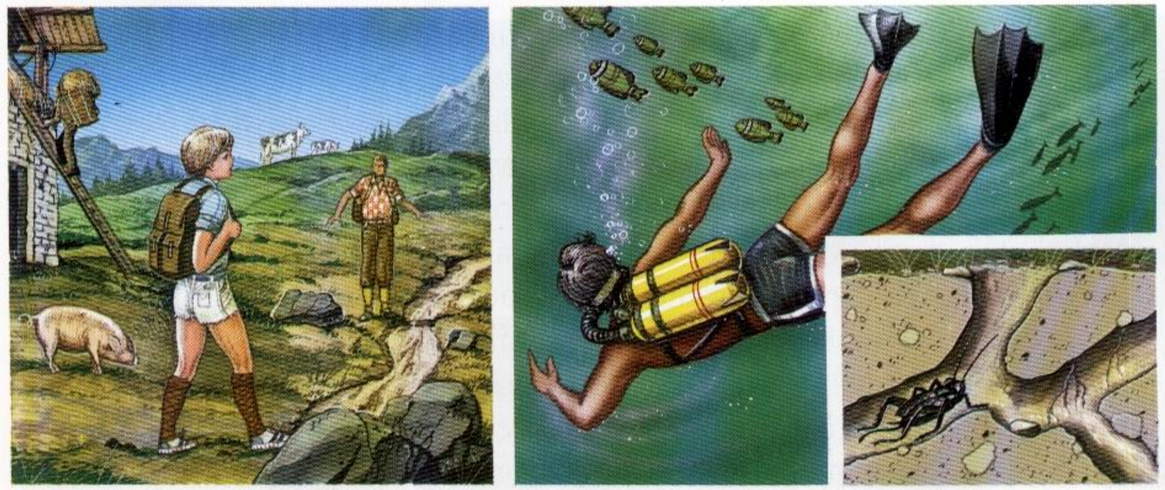
Nalazi li se vazduh svugdje?

Potopi preokrenutu čašu u vodu kojom je ispunjena neka posuda. Kad je gurneš sve do dna, opazićeš da voda ne ulazi u čašu, jer je ova puna vazduha koji ne dopušta vodi da prodre. Ako nagneš čašu, vidjećeš kako iz nje izlaze mjehurići, brbućući. To je vazduh. On je najprije imao oblik istovetan s oblikom čaše, a kad je uzmogao izići uzeo je oblik mjehurića. Vazduh nema svoj pravi oblik, kao drvo ili gvožđe. On se provlači i prodire svuda. Nalazi se čak u tijelima biljaka i životinja, pa i u našem. Gotovo nikad nismo svjesni njegovog prisustva jer je nevidljiv, ali on, na sreću, postoji!

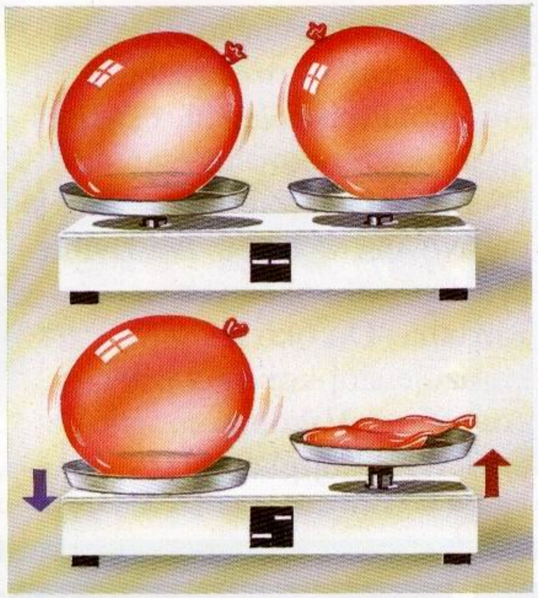
Vazduh je svuda: u prevrnutoj čaši, u kutiji, u rupi, čak i u ušici igle!

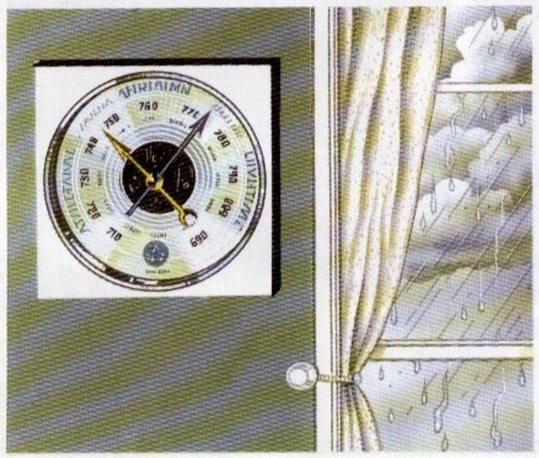
Zašto ne možemo živjeti bez vazduha?

Svakako si nekad već probao da zaustaviš dah: poslije jedne minute ili nešto više morao si ponovo da udahneš, pustiš da ti vazduh ispuni pluća. Zašto? Zato što vazduh sadrži jedan gas, kiseonik, koji je apsolutno neophodan za život. Bez njega ne bismo mogli ostati u životu duže od dvije ili tri minute. Svim živim bićima ovaj gas je neophodan. Alge, ribe i druge vodene životinje koriste se kiseonikom koji je rastvoren u vodi. Životinje i insekti koji žive u tlu nalaze ga pod zemljom. Ljudi koji zaranjaju u vodu, ronioci, moraju da nose sa sobom zalihe kiseonika u bocama.



U vazduhu ima obilje kiseonika, ali ga ima i pod vodom i pod zemljom.





Naduvan balon teži je od praznog. Barometar označava težinu (pritisak) vazduha.

Ima li vazduh težinu?

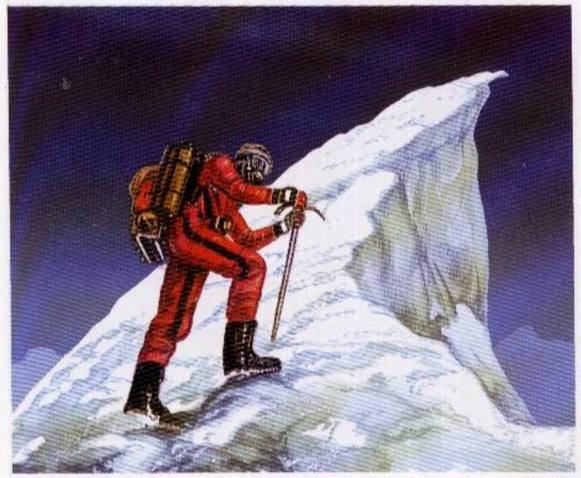
Naravno da ima! Količina vazduha koji se nalazi u jednoj sobi prosječne veličine teži oko 50 kilograma: više nego što iznosi tvoja težina! Zamisli onda kolika je ogromna težina stuba vazduha koji se oslanja o tvoje tijelo! Kako to da te ne zdrobi? Zato što vazduha ima i u tebi, u tvojem tijelu. Unosiš ga u sebe disanjem. Vazduh unutar tvoga tijela vrši pritisak prema vani silom jednakom onoj kojom se vazduh spolja naslanja sa svih strana na tvoje tijelo. Otuda vazduh ne može da te zdrobi, i ti čak ni ne osjećaš njegovu težinu.
Težina vazduha se mijenja; kad opada, to je znak lošeg vremena, a kad raste, nailazi lijepo vrijeme. Ove promjene pokazuje nam jedan instrument, barometar.

Zašto je nebo plavo?

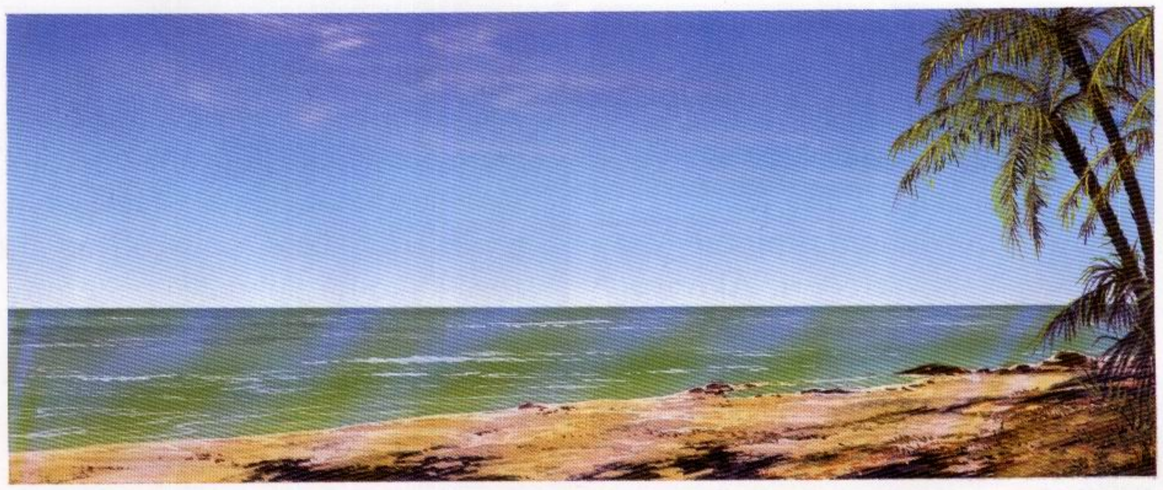
Svjetlost koju Sunce upućuje na Zemlju izgleda nam bijela, ali u stvari se ona sastoji od više različitih boja. Kad posmatramo vedro nebo, ono nam se prikazuje u divnoj plavoj boji. Otkuda to? Zbog prisustva vazduha. Kad kroz njega prolaze sunčani zraci, on propušta do površine tla zrake svih boja sem plave i ljubičaste, koji se raspršuju na sve strane, i to su oni zraci koje mi vidimo, pa nam zato nebo izgleda plavo. Na fotografijama koje su astronauti snimili sa Mjeseca nebo izgleda crno. Ovo otuda što na Mjesecu nema vazduha, pa se oko njega ne raspršuje nijedna boja.

Kakav je vazduh u planinama?

Staza se strmo uspinje. Ali još nekoliko metara, i ti konačno stižeš na vrh. Kakvo zadovoljstvo! Dišeš punim plućima; ovdje gore vazduh je čist, nezagađen industrijskim i gradskim smogom, izduvnim gasovima vozila. Pomalo si zadihan usljed napora, ali i zato što na tim visinama ima manje vazduha. Što se više uspinjemo, vazduh postaje sve rjeđi. Na visinama preko 5000 metara teško dišu svi koji na takve visine nisu naviknuti. Alpinisti koji se uspinju na najviše planine na svijetu, preko 8000 metara, obično nose sa sobom boce kiseonika koje im omogućuju da normalno dišu.



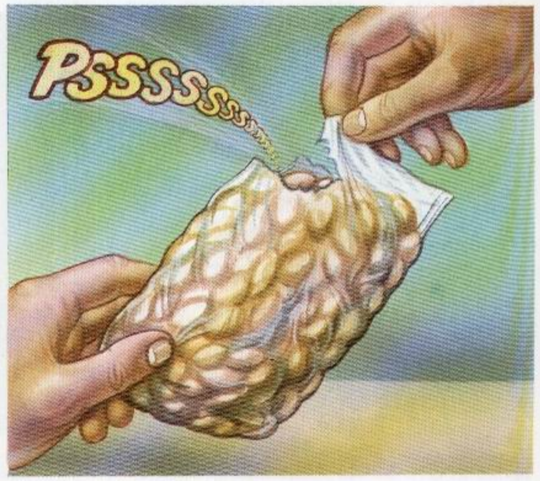
Na vrhovima planina vazduh je mnogo čistiji nego u nizinama.



Jedan od najljepših prizora na našoj planeti: plavo nebo.

Zašto se omot vakuumskog pakovanja naduva kad se otvori?

Psss... Otvorio si paketić slanih badema, i on se odmah naduvao. Kako to? Ušao je vazduh i proizveo šum svojim kretanjem. U fabrici je proizvod zapakovan »vakuumski«, to jest, iz paketa je izvučen sav vazduh: to je vrlo dobar način konzervisanja. Omot se »prilijepio« za bademe, pritiješnjen težinom vazduha koji se nalazi svud okolo. Napraviti vakuum znači izvući i posljednju česticu vazduha iz nekog suda. Zaista potpuno vakuumiran sud mora imati veoma čvrste zidove da bi izdržao težinu vazduha koji ih pritiska.



Vakuumirani paketić je tvrd; ako ga otvoriš, omekšaće od vazduha koji uđe.

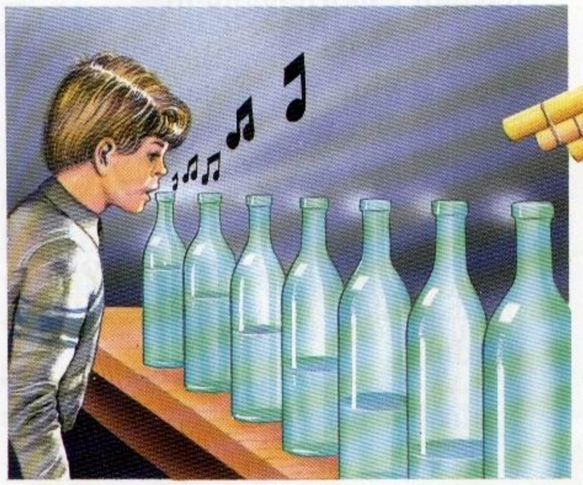
Zašto se duva u vatru koja se gasi?

Kad vatra u kaminu počne da se gasi, treba je potpiriti, to jest duvati u nju ustima ili mijehom. Vatra tada oživi; čini se kao da joj je dašak vazduha podario život. Na neki način to je i tačno. Papir, drvo ili ugalj dobro gore samo ako su »natopljeni« vazduhom. Zašto? Zato što vazduh sadrži kiseonik, gas koji omogućuje sagorijevanje. Bez kiseonika uopšte nema plamena, bez njega ni benzin ne bi gorio! Mijeh ili naš dah dovode, u snažnoj struji, dovoljno kiseonika do vatre i tako je podstiču. Na isti način vjetar podstiče plamen požara.

Mijeh podstiče vatru u kaminu, vjetar raspiruje požar.

Kako se na flauti proizvode zvuci?

Ako duneš u grlić flaše, proizvešćeš zvuk. Flaša je ispunjena vazduhom, koji od tvoga duvanja zatreperi. Ako u flašu naliješ vode, istisnućeš nešto vazduha, pa kad opet duneš u grlić, dobićeš drukčiji zvuk, jer je stub vazduha sada kraći. Isto se dešava i s flautom. Duvajući, proizvodiš treperenje vazduha koji se u njoj nalazi. Zatvarajući prstima pojedine rupe, skraćuješ ili produžuješ stub vazduha, i na taj način proizvodiš razne tonove. Kad znaš kako da pokrećeš prste po rupicama instrumenta, možeš da sviraš. Osim frule i flaute, ovako funkcionišu i mnogi drugi instrumenti: to su takozvani duvački instrumenti.

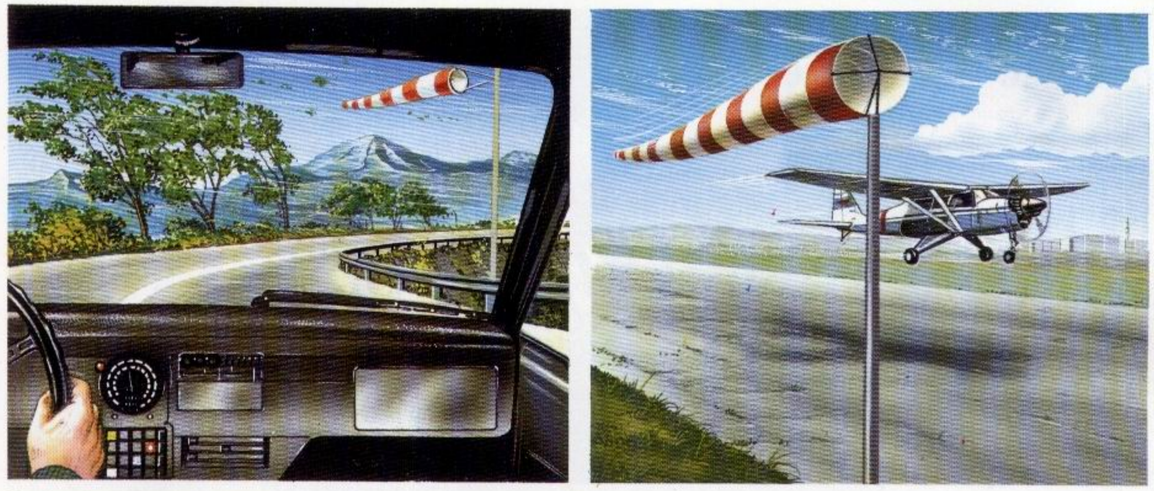


U flašama ili u flauti, stubovi vazduha različite dužine proizvode različite tonove.

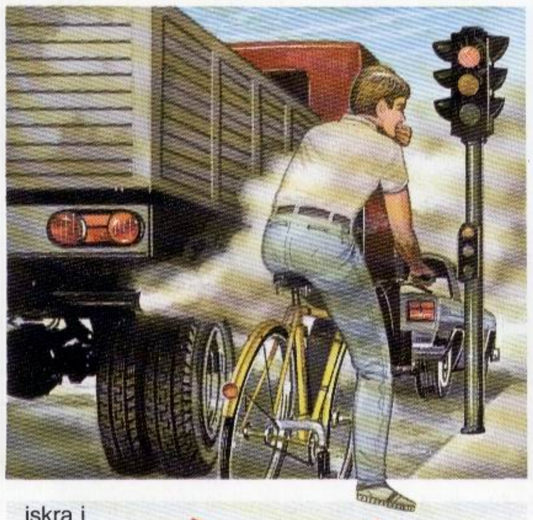
Čemu služe vrećasti vjetrokazi?

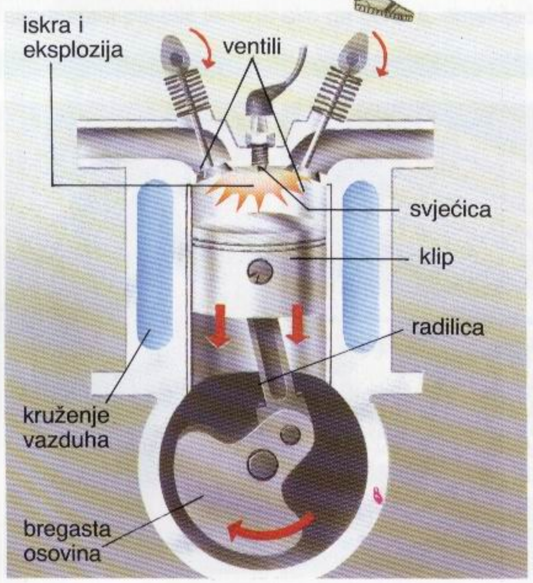
Na manjim aerodromima i na nekim autoputevima možemo vidjeti duge platnene »rukave« živih boja, privezane na vrh motke. To su vjetrokazi. Kad je vazduh nepokretan, oni mlohavo vise, ali ako duva vjetar, vazduh snažno prodire u vreću koja se naduva i podigne, pružajući se u smjeru vjetra.

Ovi vrećasti vjetrokazi korisni su pilotima i vozačima jer pokazuju smjer i jačinu vjetra: kada su jako napeti, naduvani, to je znak da vjetar ima prilično veliku brzinu i da se sprema oluja. Na taj način vozači, a naročito piloti, znaju kako da postupe u vožnji.



Vrećasti vjetrokazi, pokazujući smjer i snagu vjetra, korisni su vozačima i pilotima.

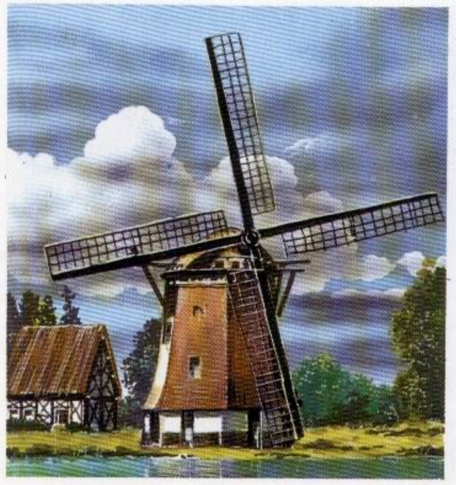


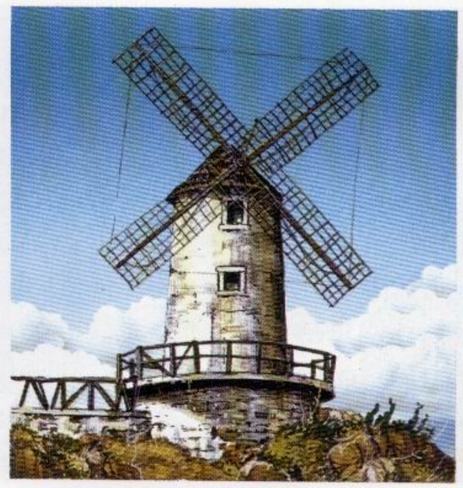


Eksplozioni motor koji pokreće vozila proizvodi neprijatne i škodljive izduvne gasove.

Šta izlazi na izduvne cijevi vozila?

Da bi motor nekog vozila radio, potreban mu je benzin. Ali to nije sve: potreban je i kiseonik, gas koji se nalazi u vazduhu. U karburatoru motora benzin i vazduh se miješaju; iskra sa svjećice pali mješavinu, koja eksplodira. Niz ovakvih eksplozija pokreće motor, koji onda pogoni vozilo. Gasovi koji nastaju sagorijevanjem mješavine izlaze kroz izduvne cijevi u vidu plavičasto-sive izmaglice. Ovi gasovi su škodljivi za čovjeka. U gradovima gdje se kreće mnoštvo vozila izduvni gasovi predstavljaju najgore zagađivače vazduha.





Vjetar okreće krila vjetrenjača; i papirne vrteške pokreće vazduh.

Zašto se obrću krila vjetrenjača?

Na nekim vjetrovitim mjestima mogu se vidjeti čudne građevine koje na vrhu imaju jednu vrstu velikih elisa što se obrću. To su vjetrenjače. Ima ih raznih, ali sve one rade uz pomoć istog mehanizma: velika elisa – krila vjetrenjače – od drveta, platna ili metala, koju obrće vjetar. Obrtanje krila pokreće žrvanj, to jest golemi kamen koji melje žito radi dobijanja brašna, ili pumpu koja crpe vodu s vodoplavnog zemljišta da bi ga isušila, ili, kod savremenijih vrsta, pokreće motor koji proizvodi električnu energiju.

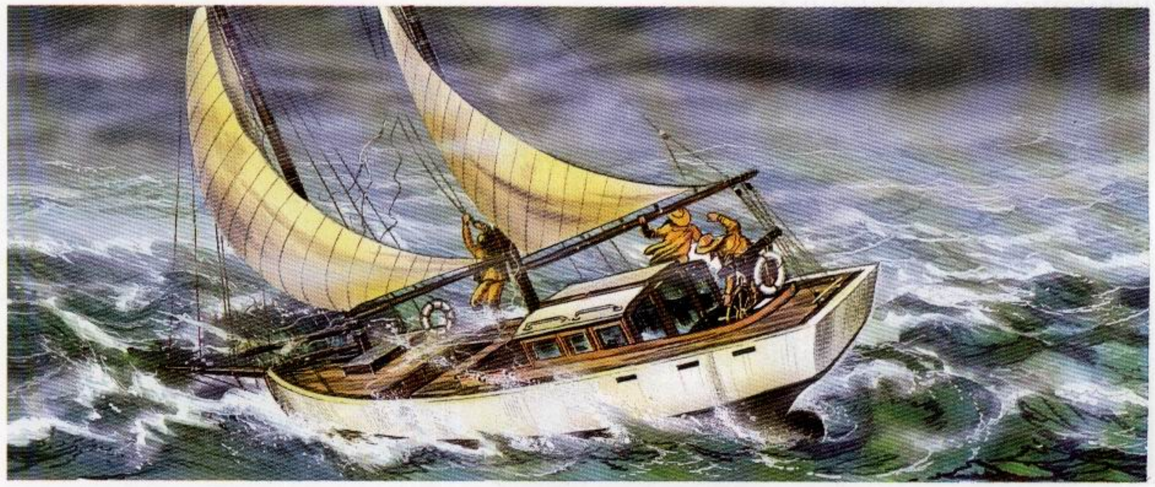
Na koji način vjetar pokreće jedrenjake?

Uzmi maramicu, zategni je pred svojim ustima i duni. Maramica sprečava vazduh da prođe, zateže se, naduvava, a ti na svojim prstima osjećaš kako pomalo »vuče«.
Isto se događa s jedrom na nekom plovilu. Jedro zadržava vjetar, koji ga onda potiskuje, i na taj način potiskuje cijelo plovilo, pokreće ga. Nekada, prije no što je izumljen motor, sve su brodove pokretala jedra: to su bili veliki jedrenjaci koji su plovili preko okeana.
Danas jedra pokreću samo manje brodiće i čamce ljubitelja jedrenja i divne takmičarske jedrilice koje učestvuju u regatama.

Jedrilice i jedrenjaci tiho klize vodom, gonjeni vjetrom koji naduvava jedra.

Kako se manevriše jedrilicom?

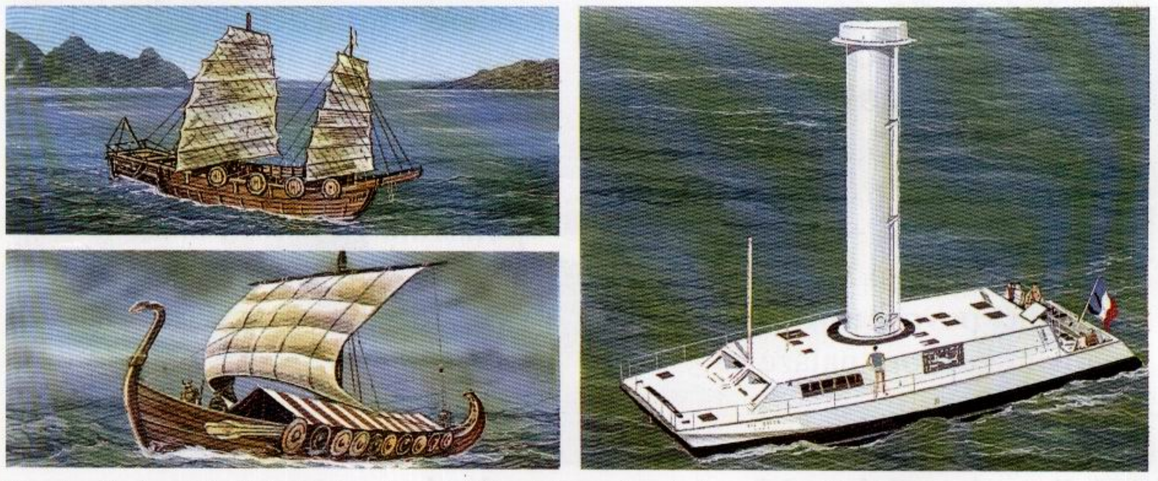
Kao sva druga plovila, jedrilica ima kormilo pomoću kojega se njome upravlja. Ali, za razliku od motornih plovila, jedrilica se ne može usmjeriti bilo kuda, jer se mora voditi računa o vjetru. Jasno je, na primjer, da se ne može ići direktno nasuprot vjetru. Zato se jedrilica usmjerava izlomljenom linijom, kako bi se mogla koristiti snaga vjetra. Moguće je i mijenjati položaj jedara, a također, ako je vjetar prejak, spustiti ih, odnosno smotati. Jedrilica napreduje u ravnoj liniji samo s vjetrom u krmu, to jest kad je vjetar potiskuje odostrag; u ostalim slučajevima kreće se valovitom linijom.



Ako vjetar ne duva u krmu, jedrilica se mora kretati izlomljenom linijom da bi održala pravac.

Od čega se prave jedra?

Savremene jedrilice imaju jedra od sintetičke tkanine ili čvrstog platna. Stari vikinški moreplovci su preko jedara svojih brodova, drakara, razapinjali kožno remenje da bi ih učinili otpornijima. U Aziji se jedra karakterističnih brodića zvanih džunke prave od rogozine, »tkanine« napravljene pletenjem slame ili rogoza, koja se razapinje na motke od bambusa. Danas se, radi štednje energije, ponovo razmišlja o jedrenjacima: oni bi imali veoma neobična jedra napravljena u vidu čeličnih cilindara: brod bi pokretali vrtlozi vazduha stvoreni kruženjem unutar tih cilindara.



Kineska džunka, vikinški drakar i moderna jedrilica koja, umjesto jedara, ima čelični cilindar.

Zašto su napumpane gume tako tvrde?

U unutrašnjosti pneumatika, »guma« bicikla, motocikla ili automobila, uglavnom se nalazi vazdušna komora, jedna cijev, ili crijevo, od elastične gume prstenastog oblika i hermetički zatvorena. Kad se pneumatik pomoću pumpe naduva, u njega se, u stvari, ubacuje vazduh sve dok se ne sabije: čestice vazduha uzajamno se potiskuju i pritiskaju zidove pneumatika, koji tako postaje tvrd. Pneumatik se naduvava zato što vazduh u njemu, sabijen, obrazuje neku vrstu elastičnog jastuka koji ublažava udare izazvane neravninama puta i tako olakšava održavanje vozila na njemu.

Dobro napumpani pneumatici obezbjeđuju sigurnu vožnju jer pomažu da vozilo ostane na putu.

Čemu služe spojleri trkačkih automobila?

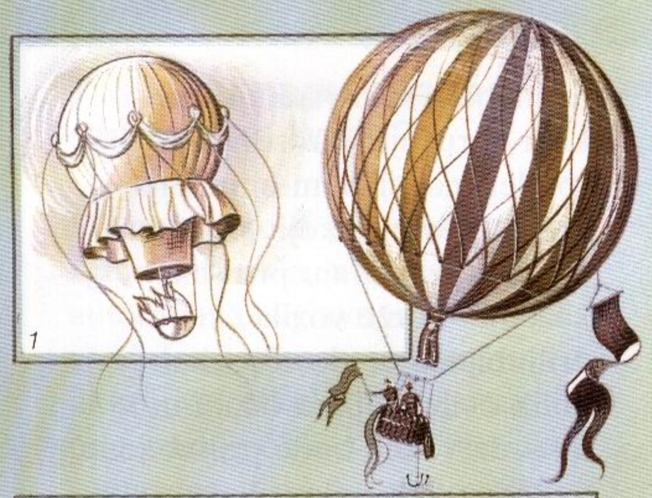
Trkački automobili jure tako brzo da bi mogli... uzletjeti kao avioni! Pod njihove karoserije vazduh nadire takvom silinom da bi ih mogao podići. Da bi trkački automobili ostali »prilijepljeni« za tlo, projektanti ih snabdijevaju »suknjicom« koja okružuje karoseriju, i spojlerima, sličnim onima na krilima aviona, koji, smješteni pozadi, prihvataju pritisak vazduha i drže vozila čvrsto priljubljena uz tlo. Poseban oblik ovih spojlera odabran je tako da vozilo bude priljubljeno uz tlo, a da spojleri ne pružaju otpor njegovom kretanju.

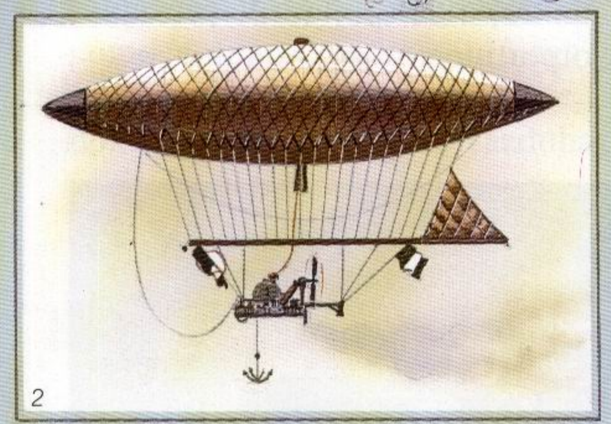
Trkački automobil juri brzinom od 300 km/h; »suknjica« i spojleri sprečavaju ga da – poleti.

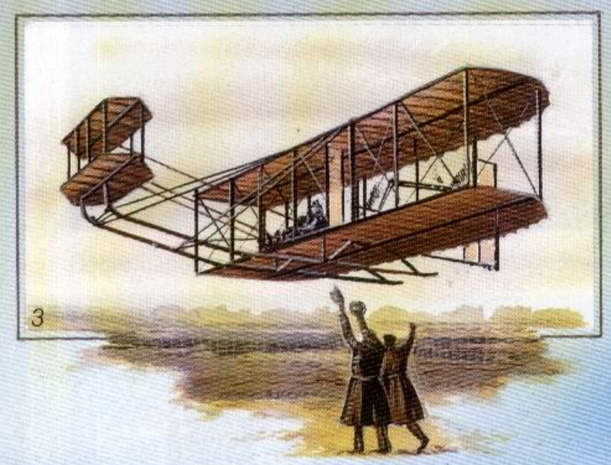
Je li tačno da se hoverkraft kreće po vazdušnom jastuku?

Ni avion, ni brod – eto, to je hoverkraft! On se kreće ne dodirujući površinu vode. Pod njegovim koritom nalaze se mašine koje proizvode snažne mlazove vazduha usmjerene nadolje; taj vazduh zadržava jedna vrsta »suknje« od plastike ili gumiranog platna smještene oko korita, tako da se stvara »jastuk« od vazduha na koji se vozilo naslanja. Nekoliko elisa potiskuju ga naprijed. Hoverkraft se kreće brže od broda. Nije mu potrebna luka za pristajanje jer može iz vode da izađe pravo na kopno. Ali ne može da se kreće po jače uzburkanom moru.

Hoverkraft u vožnji. Desno: princip na kojem radi vazdušni jastuk.



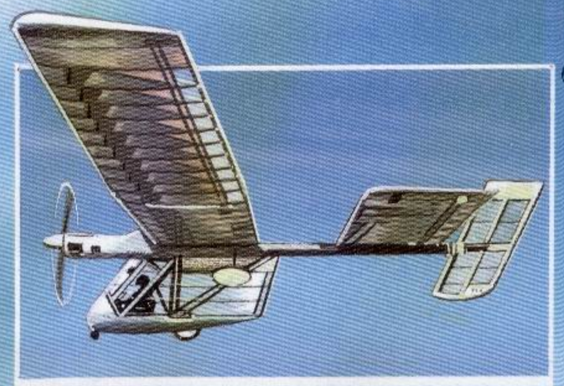


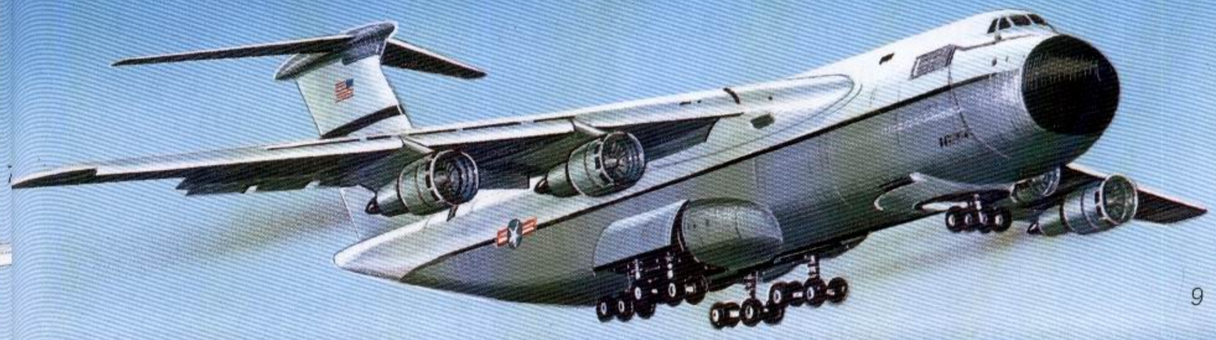


PUTOVANJE NEBOM

Dugo su ljudi sanjali o letenju. »Zašto da sebi ne načinimo krila kao ona u ptica?« razmišljali su. Pokušavali su da ih naprave od drveta i platna, i bacali se s krovova ili litica. Ali odmah su padali na zemlju ili u more. Zatim su izumljene mongolfijere, golemi baloni ispunjeni toplim vazduhom, koji su se uzdizali s tla jer su bili lakši od okolnog vazduha, a mogli su se i kretati nebom. Na kraju je otkriveno da se može letjeti i na spravama težim od vazduha, koje su, krećući se velikom brzinom, prihvatale svojim krilima potisak vazduha. Tako su se, početkom našeg stoljeća, pojavili i prvi motorni avioni. Otada se konstruišu sve veći i brži avioni što prevoze sve veći broj putnika i sve teže terete robe. Poletimo ka nebu tim »letećim strojevima«.

Na slici se vide: 1. mongolfijera i aerostatički balon; 2. dirižabl iz 1852; 3. avion braće Rajt (1903); 4. helikopter u akciji spasavanja; 5. nadzvučni avion F 111B; 6. avion pokretan sunčanom energijom; 7. avončić jednosjed; 8. konkord; 9. C-5A galaksi (SAD).





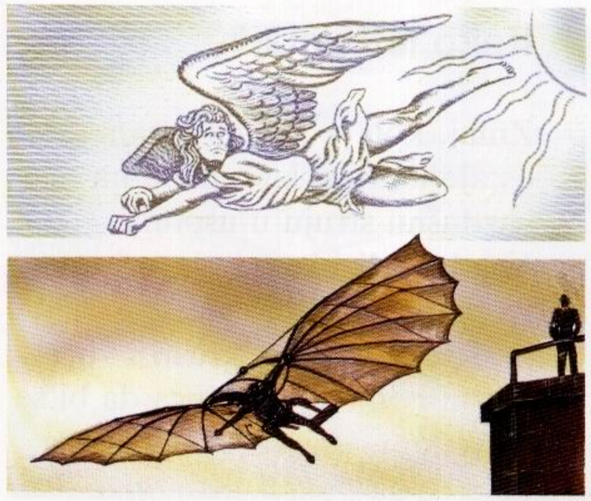
Ptice u letu: savršeno su prilagođene vazdušnom okruženju.

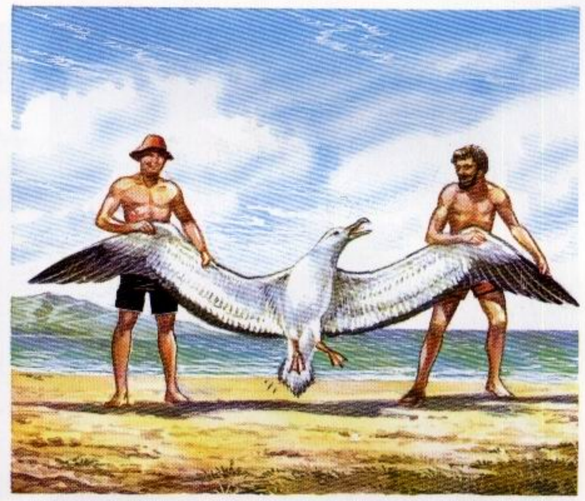
Kako lete ptice?

Pomoću krila, razumije se, ali to nije sve. Jesi li posmatrao pticu u letu? Vretenasto tijelo, zašiljen kljun, ispružena glava, glatko perje što omogućuje da se lako »siječe« vazduh. Neke ptice još priljube noge uz tijelo, da otpor vazduha bude što manji. Neke kosti ptica su šuplje i ispunjene vazduhom. Ptičja krila čvrsto su povezana s tijelom, a pokreću ih moćni mišići. Tako mogu dugo da ih drže raširena; kao dobar primjer mogu da posluže orao ili albatros.

Zašto ljudi ne mogu letjeti kao ptice?

Zato što nemaju krila i što građa njihovog tijela nije prilagođena letu. Mnogi su pokušali da lete mašući vještačkim krilima, ali svi su ti pokušaji završavali teškim padovima. Da bi nosila prilično veliku težinu ljudskog tijela, krila bi morala biti veoma velika, i pokretana velikom snagom. A ljudsko tijelo nije u stanju da proizvede ovoliku energiju i izdrži toliko neprekidan napor. No, čovjek je ipak pronašao način da poleti: napravio je mašine, s motorom ili bez njega, koje imaju krila i omogućuju mu da leti nebom kao ptica.

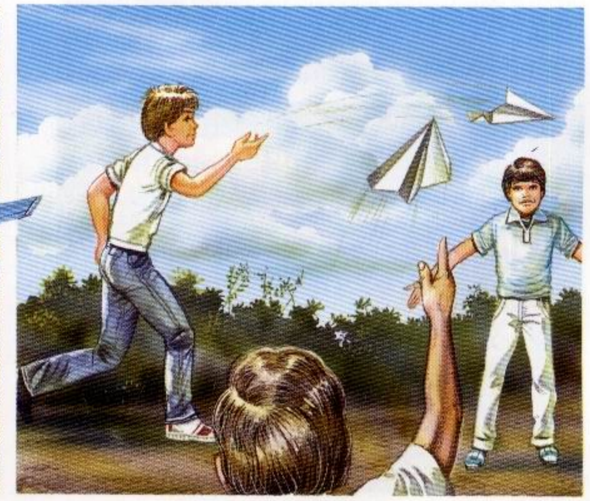




Vještačka krila kojima je čovjek pokušavao da leti nemaju snagu ptičjih krila.

Šta je to jedrilica?

Kad baciš papirni aviončić, ako si ga dobro napravio on će neko vrijeme letjeti prije nego što padne na zemlju. Takav let naziva se klizni let ili jedrenje; zahvaljujući svojim krilcima, aviončić se naslanja na vazduh. Pošto nema motor uz čiju bi pomoć mogao nastaviti da leti, prije ili kasnije pada. Jedrilica je letilica teža od vazduha koja leti, manje-više, kao tvoj aviončić. Kako ne može uzletjeti sopstvenim sredstvima, vuče ga avion s motorom pomoću užeta, sve dok ne postigne određenu visinu, a onda ga otkači. Jedrilica tada leti koristeći sa vazdušnim strujama, i na taj način može prevaliti stotine kilometara.



Jedrilica leti koristeći se vazdušnim strujama, slično kao papirni aviončići.

Kako se otvara padobran?

Padobran je velika kupola od vrlo jakog platna, pažljivo savijena i položena u vrećicu pričvršćenu pomoću remenja za tijelo padobranca. Ovaj često nosi još jedan, manji padobran, pričvršćen sprijeda. Kad se baci iz aviona, padobranac povuče ručicu koja otvori vreću. Vazduh snažno prodre u paket od smotanog platna i natjera ga da se razvije. Padobran se širi, povezan jakim konopcima za remenje na tijelu padobranca. Otvaranje padobrana naglo obustavlja dotle veoma brzo padanje padobranca prema zemlji.

Padobranac iskače iz aviona, povlači ručicu, i padobran se otvara, ublažavajući njegov pad.

Zmajevi na plaži, i jedan kineski zmaj.

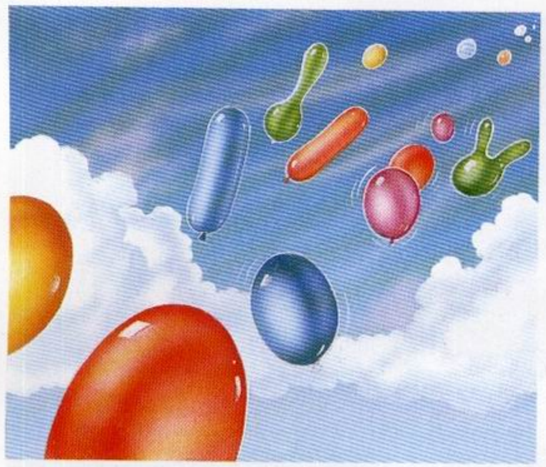
Kako leti zmaj?

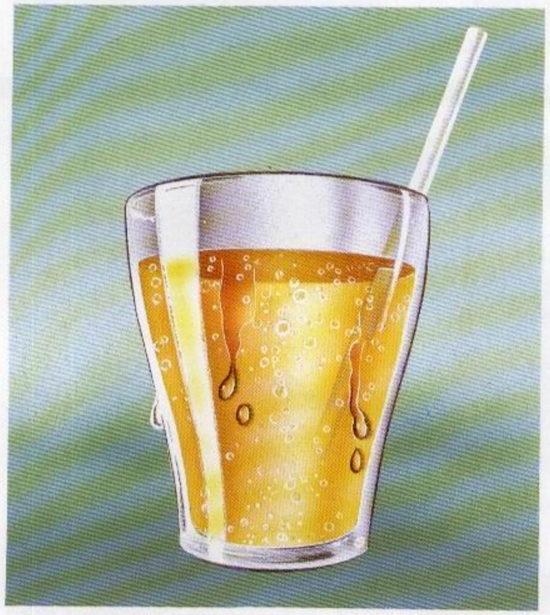
Zmaj, koji je veoma lagan, ostaje u visini kad naiđe na vazdušnu struju u usponu. Vazduh klizi ispod njega i tako ga podupire. Ako vjetar prestane, mora se trčati i vući zmaja pomoću konopca da bi se tako napravila vazdušna struja koja će ga podići. Konopac služi i zato da ne izgubimo zmaja. Većinom se zmajevi prave od papira, ponekad od lakog platna, razapetog na okvir od drvenih letvica. U Kini i Japanu, zemljama gdje se prave naročito uspjeli zmajevi, izrađuju ih u obliku leptira, zmija i zmajeva. Dugi su nekoliko metara i lete uvis tako snažno da ih mora držati više ljudi.

Veliko šareno krilo deltaplana, sa čovjekom što visi pod njim, tiho leti nebom.

Kako se leti deltaplanom?

Deltaplan može da leti, ali ne i da uzleti, jer nema motor. To je nešto između jedrilice i zmaja. »Pilot« nosi veliko krilo u obliku trougla, ili grčkog slova delta, pričvršćeno za njegova leđa. Da bi poletio, uspinje se na neko pogodno mjesto u visini, na brdo ili planinu, i potrči niz padinu. Kad postigne dovoljnu brzinu, deltaplan se odlijepi od tla i poleti. Čovjek visi pod krilom na nekoj vrsti okvira, te pomoću jedne prečage koju drži rukama i položaja svoga tijela manevriše svojom letilicom. Traži vazdušne struje koje će ga podići što više. I tako, u tišini, kao neka velika ptica nadlijeće doline, šume, sela...





Zašto baloni odlijeću u nebo?

Praznik je. Desetine balona svih boja puštene su i lete prema nebu. Ali šta to omogućuje balonima da lete?
Da bi to razumio, posmatraj šta se događa s mineralnom vodom ili oranžadom ulivenom u čašu; vidjećeš mnoštvo mjehurića koji se sa dna uspinju ka površini. To su mjehurići gasa koji se kreće naviše zato što su lakši od tečnosti. Isto je tako i s balonima: napunjeni su gasom koji se zove helijum, lakšim od vazduha. Kad ih pustimo, baloni »odjedre« u visinu, sve više i više... sve dok ne puknu kad nestane pritiska vazduha oko njih.

Kao što se mjehurići gasa dižu u čaši oranžade, tako se baloni uzdižu u nebo.

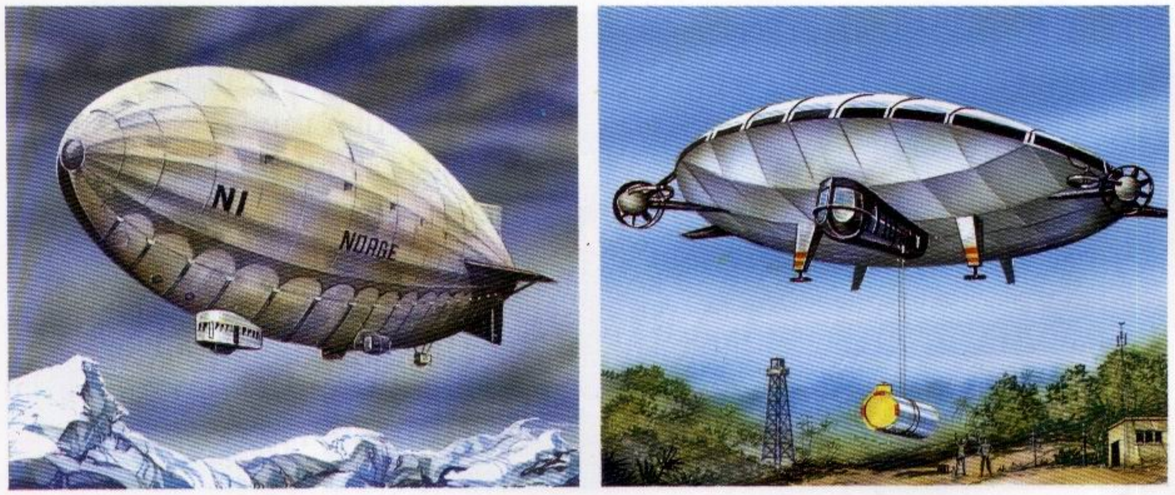
Kako se mongolfijera uzdiže ka nebu?

Prije oko dvije stotine godina, jedan dječak od trinaest godina, Žozef Mongolfije, opazio je da se papirna kesa uzdiže u vazduhu ako se postavi nad vrući vazduh iznad plamena. Pomislio je: »Zašto da ne pokušam s velikom vrećom, koja bi me mogla ponijeti u nebo?« Kad je odrastao, napravio je veliki balon od platna i napunio ga vrućim vazduhom... i balon je poletio. Tako je izmišljena mongolfijera. Vrući vazduh je lakši od hladnog, pa teži uvis. Ako se pomoću plamenika zagrije vazduh u otvorenom balonu, on će poletjeti. Pod balonom visi korpa koja nosi putnike.

Mongolfijere, pa i savremeni baloni, uzlijeću gonjeni toplim vazduhom.

Šta je to dirižabl?

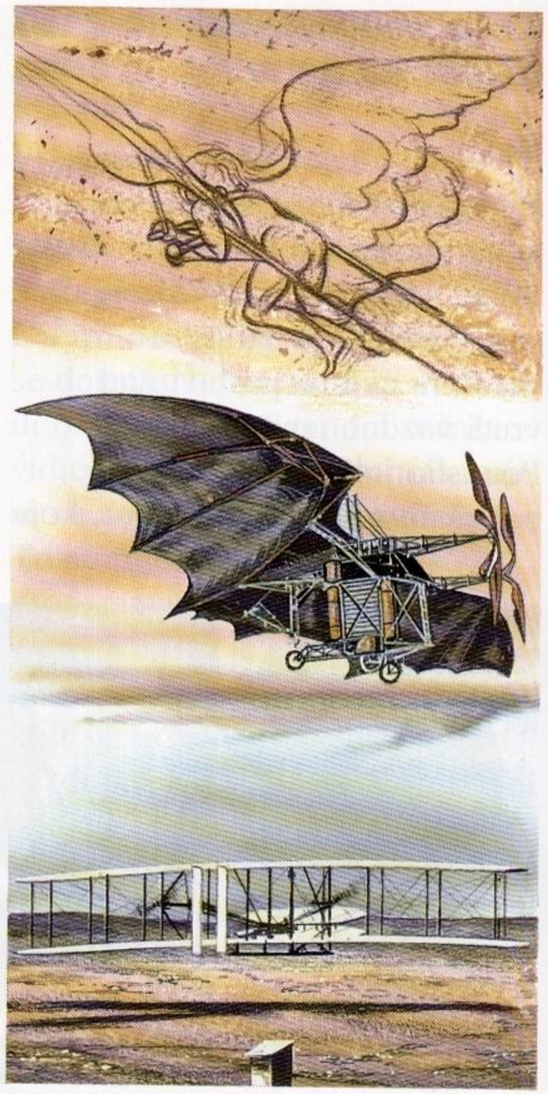
Kad su polijetali prvi avioni, rodila se i zamisao da se naprave golemi baloni u vidu cigare, koji bi mogli prenositi desetine putnika u kabinama. Ovi baloni bili su, kao i avioni, snabdjeveni motorima s elisom i kormilima. Pošto se njima moglo upravljati, dobili su ime »dirižabl«, što na francuskom znači »upravljiv«. Mogli su da prevale dug put, ali su bili veoma opasni jer su se punili vodonikom, lako zapaljivim gasom. Osim toga, ometale su ih oluje. Dogodilo se više strašnih nesreća, pa se od dirižabla odustalo. Danas se ponovo razmišlja o jačim i bržim dirižablima za prevoz teškog i kabastog tereta.



Stari dirižabl u letu i moderni dirižabl projektovan za prevoz teških tereta.

Ko je izumio prvi avion?

Već nekoliko stoljeća ljudi pokušavaju da naprave leteće mašine. Najslavniji od tih starih konstruktora je Leonardo da Vinči. Ali, mašine koje su u ta davna vremena građene uspijevale su da načine samo nekoliko skokova. Prije stotinjak godina, Francuz Kleman Ader konstruisao je avion s pogonom na paru, koji je uspio da se odlijepi od tla. Tih godina bilo je mnogo neuspješnih pokušaja. Prvi pravi motorni avion napravili su Amerikanci, braća Rajt. Pokretao ga je eksplozioni motor, a prvi, istorijski let izveden je 17. decembra 1903. na jednoj plaži u Sjedinjenim Američkim Državama.



Odozgo nadolje: Leonardov projekt leteće mašine, Aderova letilica, i avion braće Rajt.

Zašto se proizvodi toliko raznih tipova aviona?

Zato što oni služe raznim svrhama, pa oblik, snaga i dimenzije variraju prema vrsti djelatnosti. Avioni za prevoz putnika i robe na dugim linijama veliki su i zdepasti. Izuzetak je konkord, čiji je oblik »sportski« izdužen. Vojni avioni, prije svega lovački, koji moraju biti pokretljivi i dostizati velike brzine, manji su i vretenastog oblika, veoma aerodinamični (to jest pogodni za probijanje kroz vazduh). I oblik i veličina krila u vezi su sa ulogom koju avioni imaju da izvrše, a prije svega sa njihovom brzinom i lakoćom manevrisanja.

Lijevo: putnički avion (gore) i konkord (dolje); desno: lovački avion.

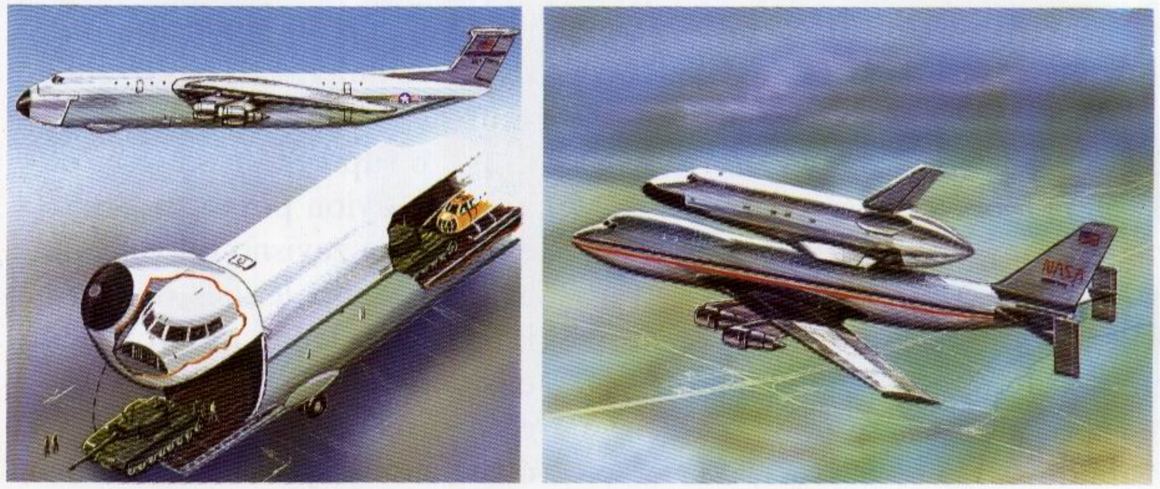
Može li se otvoriti okno aviona?

Ni pomisliti! Okna aviona nisu prozori. Kad bi se slučajno otvorilo okno dok je avion u letu na velikim visinama, ljudi i stvari bili bi povučeni napolje ogromnom snagom. Ovo bi se dogodilo zato što je, na visinama kojima se kreću avioni, vazduh veoma rijedak. U unutrašnjosti aviona jedan uređaj održava pritisak vazduha jednak onome na površini tla. Kad bi se okno otvorilo, unutrašnji vazduh snažno bi pokuljao napolje, povlačeći za sobom i ljude. Zbog toga su avionske kabine veoma čvrste i hermetički zatvorene.

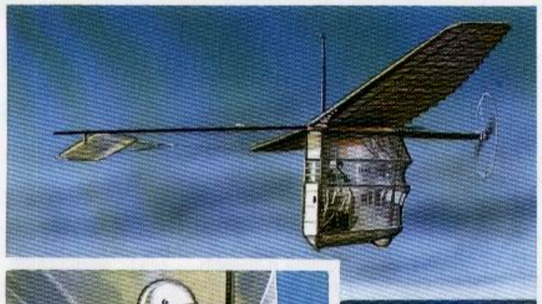
Okna aviona služe da se kroz njih gleda, a ne da se otvaraju.

Šta mogu da prevoze veliki avioni?

Najveći linijski avioni, kao što je džambo, mogu da prevezu više od 500 putnika. Ti putnici imaju popriličnu težinu, ali svakako mnogo manju nego što je težina golemog aparata sa rezervoarima punim kerozina (goriva za mlazne motore). Teretni avioni mogu da prime u svoje trupove ogromne terete: desetine kontejnera punih robe, stotine bala, poštanskih vreća, automobila itd. Vojni transporteri, čiji se »nos« može otvoriti, prevoze tenkove, kamione, manje avione. Jedan džambo prevozio je na svojim leđima, radi provjere konstrukcije i premještanja na razne položaje, veliki američki svemirski brod, šatl.



Ogromni teretni avion i, desno, džambo koji prevozi šatl.



ULM (gore) i avion na pedale.

Koji je avion najlakši?

Danas postoji jedna prilično zabavna vrsta aviona: ULM (ultralaki motorizovani). Sastoje se od krila u obliku delte, malenog motora sa elisom, sjedišta za pilota i postroja s tri točka. Napravljeni su od platna i cijevi, lako se montiraju i demontiraju, a teški su nekoliko desetina kilograma. Ali, prvenstvo u lakoći svakako ima avion »na ljudski pogon«. Ova letilica napravljena je od plastične materije i balze, veoma lakog drveta koje upotrebljavaju modelari. »Motor« ove letilice je pilot koji pokreće elisu okrećući pedale kao što su one na biciklu. Ovim čudnim aparatom jedan je čovjek preletio Lamanš.

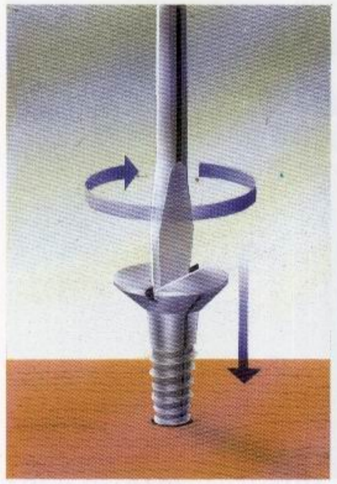
Konkord, najbrži civilni avion, i X-15 (desno), najbrži vojni avion.

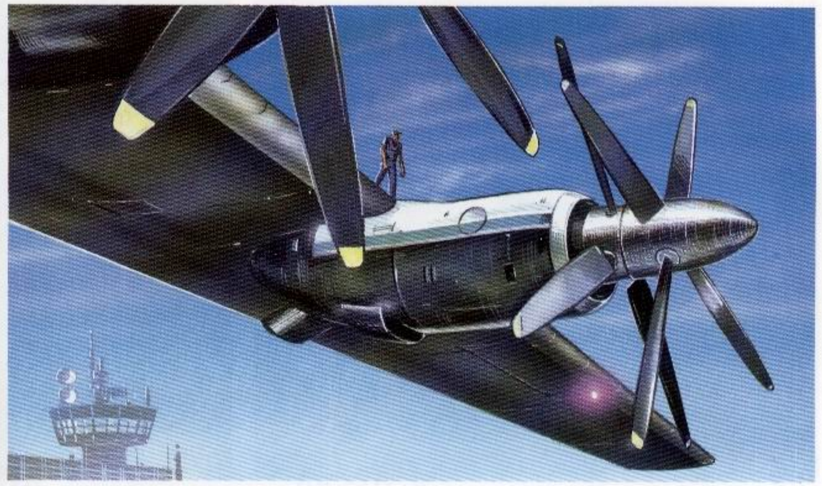
Koji je avion najbrži na svijetu?

Linijski avioni lete brzinom od 900–1000 kilometara na sat. Najbrži od aviona ove vrste je »konkord«: on može da leti 2200 kilometara na sat, prelazeći rastojanje od Pariza do Njujorka za tri i pô sata. Vojni avioni su mnogo brži. Američki izviđački avion »lokid SR 71« dostiže brzinu od 3500 kilometara na sat (tri puta brže od zvuka). Za savremene lovačke avione normalna je brzina od 2000 km/h. Neki eksperimentalni avioni na mlazni pogon mnogo su brži: američki »X-15« letio je brzinom od preko 7000 kilometara na sat, na visini od preko 100 kilometara.

Kako funkcioniše avionska elisa?

Kada pomoću odvijača okrećeš zavrtanj u komadu drveta, on prodire sve dublje u drvo. Avionska elisa, ili propeler, nalik je velikom zavrtnju: kad je obrće motor, ona se pomjera u vazduhu. Brzo se obrćući, ona potiskuje prema unutrašnjosti masu vazduha, kao neki veliki ventilator. Taj potisak izaziva drugi, u suprotnom smjeru, od kojeg se avion pokreće. Broj elisa varira zavisno od veličine aviona. Manje letilice obično imaju samo jedan motor i jednu elisu, sprijeda. Veći avioni obično imaju četiri motora i četiri elise smještene na krilima.





Kao što vijak, obrćući se, prodire u drvo, tako elisa napreduje u vazduhu.

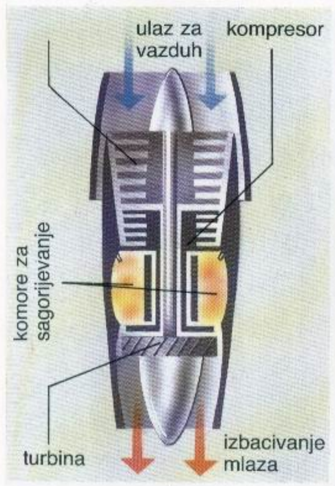
Kako leti helikopter?

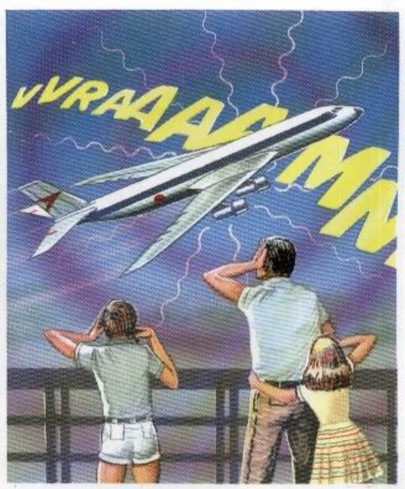
Nad svojim trupom helikopter ima jednu golemu elisu, rotor, koji se sastoiji od nekoliko velikih krila. Kad motor velikom brzinom obrće rotor, on se »uvrće« u vazduh i podiže helikopter. Ovaj aparat, dakle, može da uzlijeće i slijeće vertikalno, pa i da mirno lebdi u vazduhu. Da bi ga pokrenuo unaprijed, unatrag ili manevrisao na neki drugi način, pilot mijenja nagib rotora i krila. Jedna manja elisa pričvršćena na rep letilice sprečava da se ona obrće u smjeru suprotnom obrtanju rotora. Helikopteru za uzlijetanje i slijetanje nije potrebna nikakva pista jer može da se smjesti na bilo koju površinu: top je jedan veoma koristan aparat.

Helikopter na zemlji, i lebdeći u vazduhu prilikom akcije spasavanja.

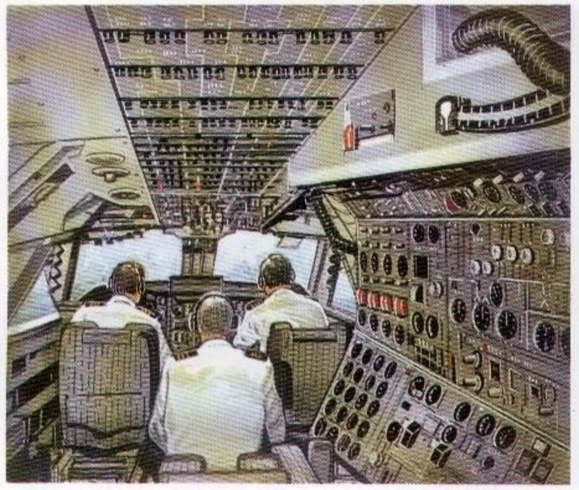
Zašto su reaktivni motori aviona tako bučni?

Kada negdje u blizini prolijeće mlazni avion, buka koju proizvodi je zaglušujuća. Zašto? U reaktivnom motoru usisani vazduh snažno se sabija, miješa s kerozinom i mješavina se pali. Tako se razvijaju gasovi koji izlaze u snažnom mlazu. To proizvodi potisak u suprotnom smjeru, te se tako avion pokreće. Buku proizvodi izduvni gas koji, izbijajući veoma velikom brzinom, udara u vazduh. Konstruktori se trude da stvore manje bučne motore, i djelimično u tome uspijevaju. Ali, uprkos svemu, mlazni motori uvijek će proizvoditi buku.





Nacrt reaktivnog motora, turbina koja usisava vazduh, i zaglušujuća buka koju proizvodi motor.



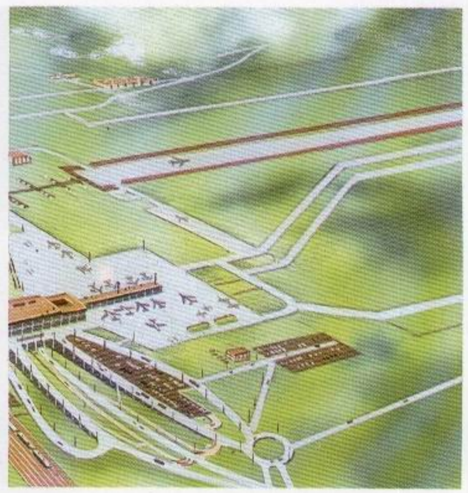
Unutrašnjost pilotske kabine, smještene na nosu aviona, i ista kabina viđena spolja.

Ko upravlja avionima?

U pilotskoj kabini smještenoj u nosu putničkog aviona sjede kapetan, drugi pilot i inženjer. Íspred, iznad i iza njih su velike komandne table sa stotinama instrumenata, brojčanika, signalnih lampica, dugmadi, ručica, koje pružaju sva obavještenja o položaju, trasi, brzini, visini i radu raznih aparata. Radar omogućuje da se, na jednom ekranu, vidi sve što okružuje avion čak i na velikim udaljenostima, u mraku ili magli. Drugi elektronski aparati održavaju vezu aviona s kontrolnim tornjevima i radio-farovima koji sa zemlje prate njegov let.

Kako avion uzlijeće?

Vjerovatno si na nekom aerodromu vidio prave pruge od betona dugačke i po nekoliko kilometara: to su piste. Kad avion kreće na put, postavlja se na jedan kraj piste; tu ga pilot zaustavlja, a onda pokreće motore punom snagom. Zatim popušta kočnice, i avion se pokreće, naglo ubrzava, pri čemu putnici osjećaju da su kao »prilijepljeni« za naslone sjedišta. Kad avion dostigne dovoljnu brzinu, pilot povlači ručicu k sebi i uspravlja spojlere na krilima. Avion, uzdignut vazduhom u kretanju, odljepljuje se od piste i uzlijeće. Točkovi više nisu potrebni i pilot ih uvlači u trup.



Avion uzlijeće; kroz okno se vide spojleri; aerodrom i piste viđene odozgo.

Šta je to nosač aviona?

Nosač aviona je pravi pravcati ploveći aerodrom. Ali pošto je dug najviše 300 metara, ne može da ima prave piste. Da bi uzletjeli, avioni se lansiraju pomoću parnih katapulta koji im daju moćan zalet. Kod slijetanja, avioni se zaustavljaju pomoću velikih kuka i užadi razapete preko palube. Najveći nosači aviona mogu da ponesu 90–95 aviona. Jedna trećina ostaje na palubi, a ostali avioni smješteni su u golemim hangarima u potpalublju. Da bi se oni podizali i spuštali, koriste se veliki liftovi. Na velike nosače aviona ukrca se i više od 5000 ljudi, što posade plovila što letačkog osoblja.

Veliki nosač aviona. Desno: avion prilikom slijetanja na nosač.

Može li avion upasti u vazdušnu rupu?

Ponekad u toku leta stjuardesa preporučuje putnicima da pritegnu pojaseve. I za to postoji razlog. U visinama se može naići na zone u kojima je vazduh veoma uskomešan ili prorijeđen: ove zone zovu se »vazdušne rupe«. Kad avion na njih naiđe, ništa ga više ne podupire i on pada sve dok opet ne naiđe na zonu gušćeg vazduha. Uglavnom su ove praznine male i izazivaju samo poskakivanje; ali može se dogoditi da avion propada i po nekoliko stotina metara. U takvim slučajevima putnici bi, da su im pojasevi otkopčani, mogli biti izbačeni iz sjedišta.

Avion propada u »vazdušnu rupu«; udar je snažan, predmeti polijeću.

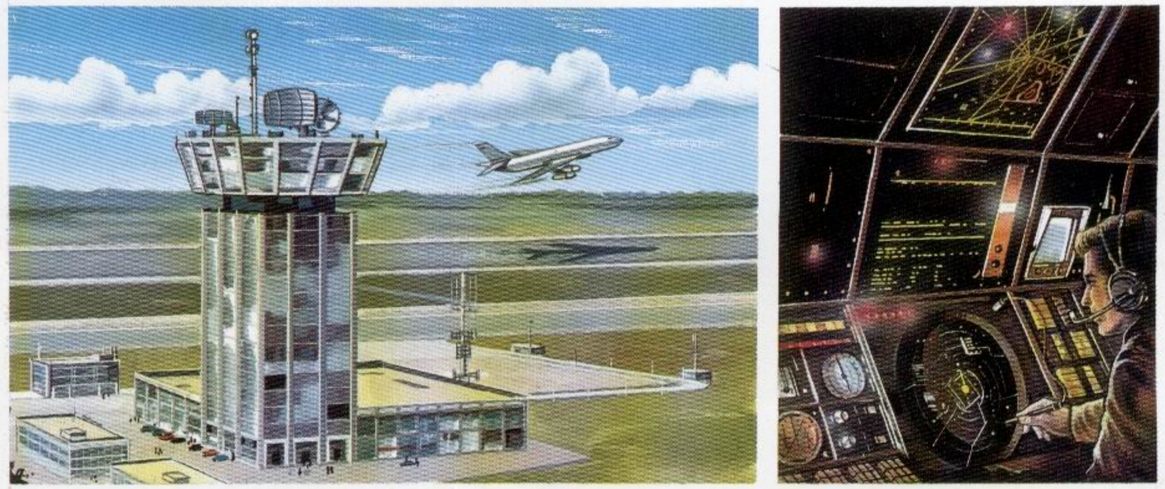
Avion sigurno leti nad oblacima, u prozračnom i mirnom vazduhu.

Postoje li na nebu »putevi« za avione?

Da. Da bi se izbjegle nesreće, avioni u letu moraju da slijede tačno utvrđene rute, koje se zovu »aeroputevi«. Nad velikim aerodromima, gdje svakog časa uzlijeće ili slijeće neki avion, kretanje aviona je veoma strogo regulisano. Oni moraju da se približuju ili udaljuju prateći vazdušne »koridore« i poštujući uputstva sa zemlje. U kontrolnom tornju aerodroma kontrolori saobraćaja su u radio-vezi sa svakim avionom i prate njegovo kretanje na ekranu radara. Saopštavaju pilotu koji koridor mora da prati, a kad je pista slobodna, dopuštaju da avion sleti.

Zašto putnički mlaznjaci lete tako visoko?

Najveći broj putničkih aviona leti na visinama oko 8000–9000 metara, iz različitih razloga. Prije svega, na toj visini vazduh je rijedak, te avion nailazi na manji otpor vazduha i troši manje goriva. Zatim, na toj visini vazduh je veoma hladan, pa mlazni motori bolje funkcionišu. Najzad, na tim visinama avion je iznad oblaka, pa prema tome i izvan kolebanja vazduha (nepogoda, oluja), a piloti imaju dobar pregled uvijek vedrog i prozračnog neba. Na taj način, leteći na velikim visinama, avioni putuju jeftinije, brže i sigurnije.



Kontrolni toranj i centrala iz koje nadležni tehničari regulišu vazdušni saobraćaj.

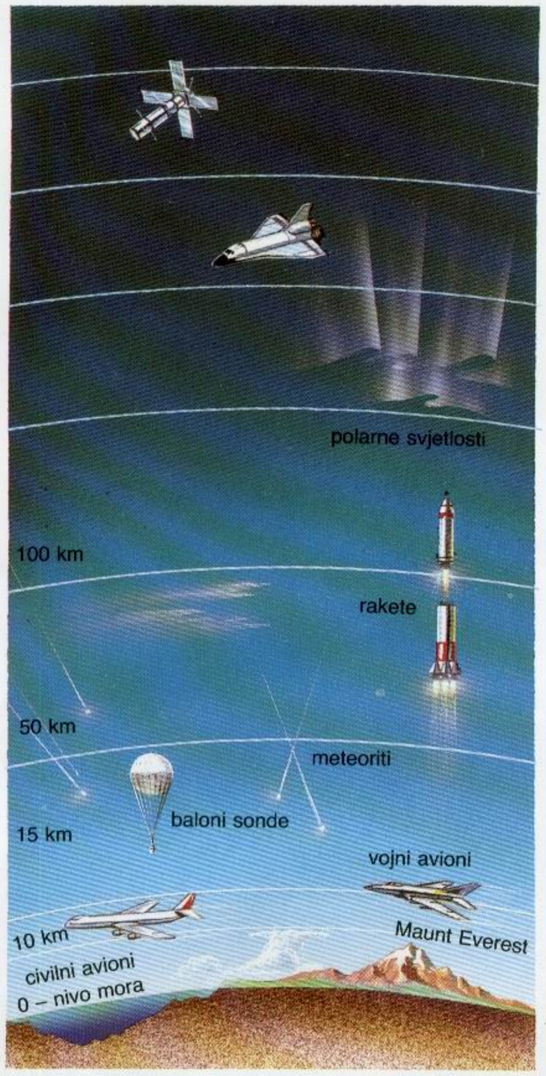
SVEMIRSKA AVANTURA

Putovanje svemirom je jedna od najčarobnijih čovjekovih avantura. Nakon mnogih godina i mnogih pokušaja, ljudima je pošlo za rukom da konstruišu čudesne mašine, rakete koje ih vode u svemir. Danas oko Zemlje kruži na stotine vještačkih satelita. Neki od njih nam omogućuju da bolje upoznamo svoju planetu i nebeska tijela. Svemirske sonde, putujući godinama, stižu i do najudaljenijih planeta kao što su Uran, Neptun i Pluton i šalju nam njihove fotografije, koje su od ogromnog značaja za nauku. Uz pomoć drugih satelita mogu se predvidjeti promjene vremena. Zahvaljujući telekomunikacionim satelitima možeš na televizijskom ekranu da pratiš fudbalsku utakmicu koja se igra na drugom kraju Zemlje ili da telefoniraš prijatelju u Kini ili Americi. Hajde da posjetimo taj beskrajni i tajanstveni svijet.

Na slici se vide svemirske sonde: 1. Vojadžer (SAD); 2. sonda za ispitivanje kometa ICE; 3. Pionir (SAD); 4. Viking (SAD); 5. Venera (SSSR), i sateliti: 6. vanatmosferski satelit-teleskop; 7. Nimbus, meteorološki satelit; 8. Landsat Olimpus, TV-satelit; 9. Intelsat, TV-satelit; 10. okeanografski satelit.

Gdje počinje svemir?

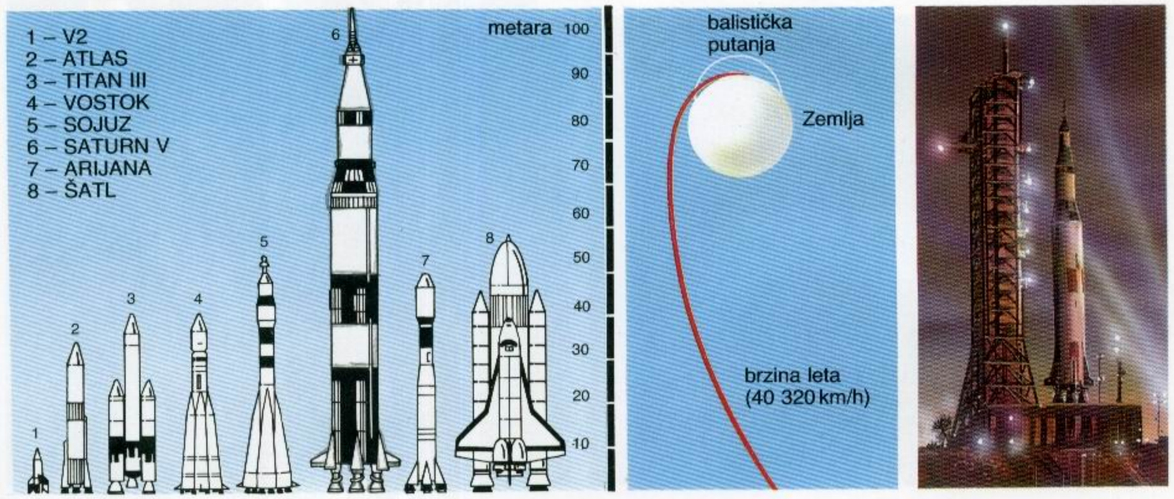
Zamisli da napuštaš Zemlju i uspinješ se sve više i više... Što se više uspinješ, prolazeći kroz atmosferu, vazduh postaje sve rjeđi i hladniji. Ostavljaš za sobom najviše planinske vrhunce, zatim oblake, pa onda zonu u kojoj se viđaju meteori i zvijezde padalice; još više je zona fantastičnih polarnih svjetlosti; u međuvremenu nebo je sve tamnije, dok na visini oko 100 kilometara ne postane crno. I ne primjećujući to, ulaziš u svemir; prave granice nema. Svemir počinje tamo gdje više nema vazduha, gdje je praznina, što znači na oko 150 kilometara od Zemlje. Iznad toga, u studeni i apsolutnoj tišini, nalaze se gotovo sve svemirske letilice koje je lansirao čovjek.



Na slici se vide razni »nivoi« svemira koji okružuje našu Zemlju.

Kako se može poći u svemir?

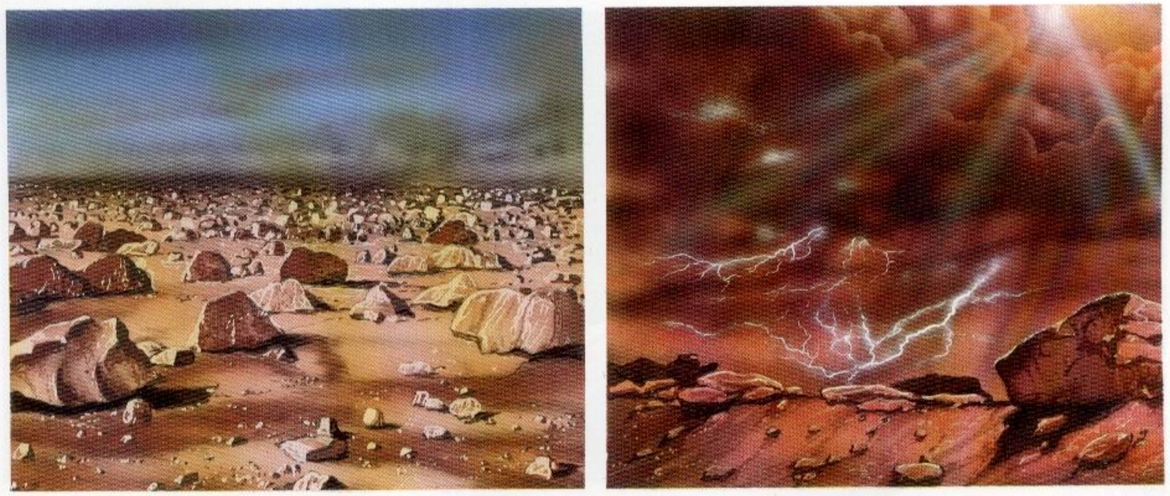
Kad baciš loptu uvis, ona pada jer je privlači golema masa Zemlje. Ali kad bi mogao da baciš loptu brzinom većom od 11 kilometara u sekundi, tvoja bi lopta savladala zemljinu težu i ne bi se više vratila. Kao što vidiš, put u svemir je, prije svega, pitanje brzine. Ljudi su konstruisali rakete koje uspijevaju da postignu brzinu koja omogućuje odlazak u svemir. Pomoću golemih višestepenih raketa ljudi su dospjeli na Mjesec i uputili sonde koje su se spustile na Mars i Veneru.



Razni tipovi raketa, putanja rakete koja napušta Zemlju, i rampa za lansiranje rakete.

Postoji li atmosfera na drugim planetama?

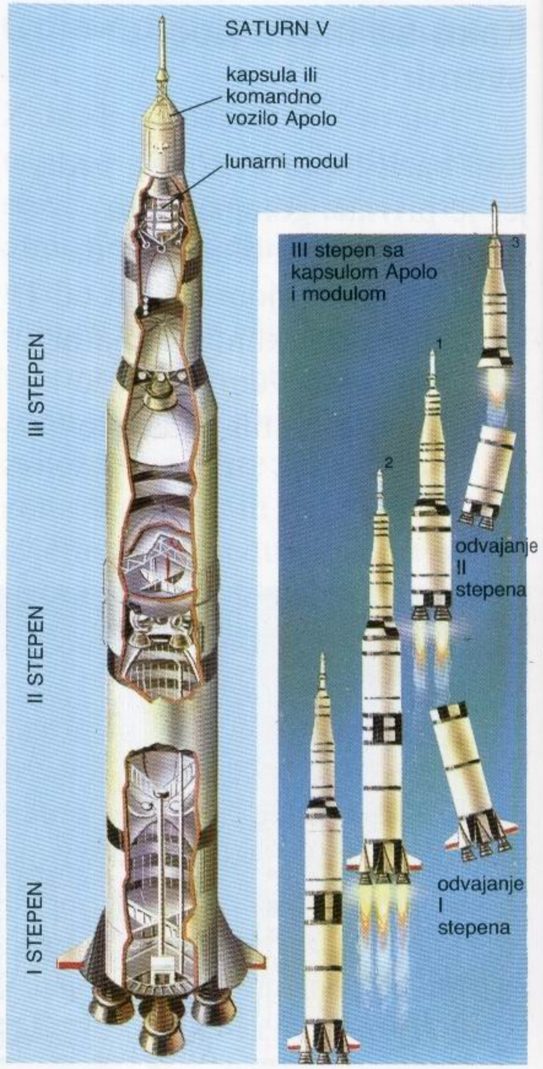
Vazduh koji okružuje Zemlju je mješavina gasova. Jedan od njih je i kiseonik, koji omogućuje život. Ostale planete u blizini Sunca drugačije su. Merkur nema atmosferu. Venera ima gustu i tešku atmosferu koja se sastoji od gasova koji su škodljivi za čovjeka i pakleno visoke temperature. Na njoj duvaju bijesni vjetrovi koji komešaju oblake gasova. I na Marsu ima vjetrova što podižu goleme oluje prašine. Kao što se vidi, ove tri planete nisu naročito gostoljubive. Zemlja je jedina planeta u blizini Sunca na kojoj živa bića mogu disati.



Kamenita površina Marsa i uskomešana atmosfera Venere.

Zašto neke rakete imaju više stepena?

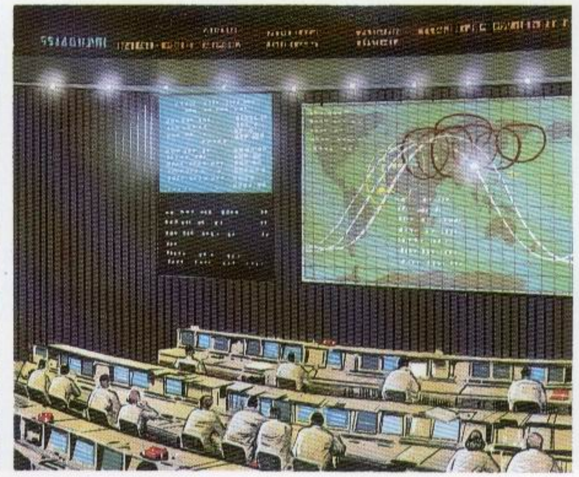
Da bi se udaljile od Zemlje i prevalile stotine kilometara u svemiru, rakete moraju imati veoma snažne motore, koji za nekoliko minuta troše tone goriva smještenog u rezervoare. Motori i rezervoari su postavljeni jedni nad drugima, a svaki dio se naziva stepen rakete. Na vrhu je kapsula s astronautima ili satelit. Raketa polijeće, i nakon nekoliko minuta, kad je gorivo potrošeno, prvi stepen se odvaja i otpada. Ovako olakšan i dobijajući u brzini, ostatak rakete nastavlja let. U određenom trenutku odvaja se i drugi stepen, dok treći nastavlja putovanje: to je obično onaj stepen koji kapsulu ili satelit dovodi u orbitu.



Unutrašnjost trostepene rakete. U okviru je prikazano kako se odvajaju pojedini stepeni.

Ko upravlja raketama?

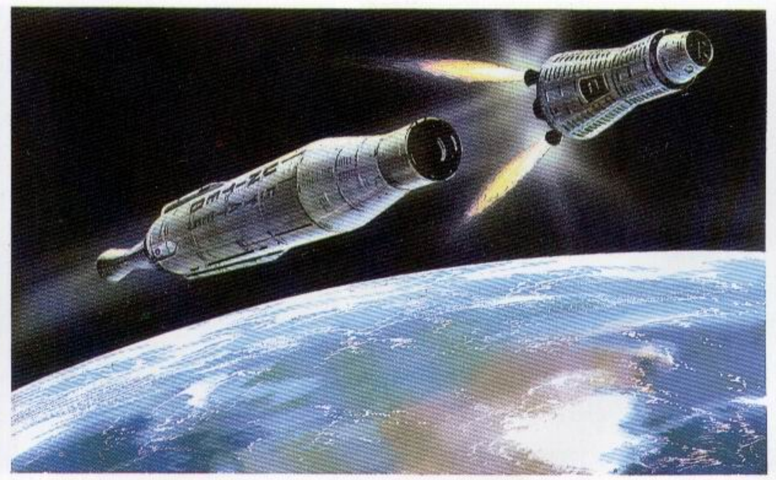
Rakete nemaju pilote; njih nadgledaju i vode kompjuteri koji su u njih ugrađeni, povezani s kompjuterima u bazi za lansiranje. Tehničari u kontrolnoj dvorani baze na svojim ekranima prate pojedine faze leta i, ako je potrebno, intervenišu mijenjajući, pomoću radio-impulsa, putanju rakete. Svemirski brod šatl, međutim, nosi u sebi i jedno prevozno sredstvo s ljudskom posadom, koja obavlja neke radnje u vezi s postavljanjem u orbitu, a zatim upravlja šatlom do kraja misije i prilikom povratka. Kad raketa nosi u orbitu nastanjenu kapsulu, astronauti mogu učestvovati u nekim manevrima.



Šatl s raketama nosačima spreman za lansiranje, i kontrolna dvorana u bazi.

Kuda idu rakete?

Raketa je kao neki svemirski lift. Uspinje se u svemir, prenoseći materijal, a ponekad i ljude, i više se ne vraća. Ona prenosi satelite koji se postavljaju u orbitu oko Zemlje, svemirske sonde koje nastavljaju putovanje u dubinu svemira, dijelove svemirskih stanica koje se grade oko Zemlje, ili nastanjene svemirske kabine. Kad izvrši svoj zadatak prevoznika, raketa više ničemu ne služi. Ona tada ili pada prema Zemlji, sagorijevajući usljed trenja vazduha, ili ostaje kao neka utvara zauvijek u svemiru.



Polazak rakete; kad postavi svoj teret u orbitu, pada ili nestaje u svemiru.

Oko Zemlje kruži prirodni satelit, Mjesec (gore), i vještački sateliti (dolje).

Šta je to vještački satelit?

Sva svemirska tijela koja kruže oko nekog drugog tijela nazivaju se sateliti. Mjesec kruži oko Zemlje, dakle, on je njen satelit. Naučnici su došli na zamisao da, koristeći se raketama, upute u svemir objekte koji će, kao sateliti, kružiti oko Zemlje. Tako se već više godina u orbitu šalju vještački sateliti, u potpunosti konstruisani od strane čovjeka, koji služe kao prave automatizovane laboratorije. Prvi vještački Zemljin satelit bio je Sputnjik koga je lansirao Sovjetski Savez 4. oktobra 1957. godine. Time je otpočela svemirska avantura.

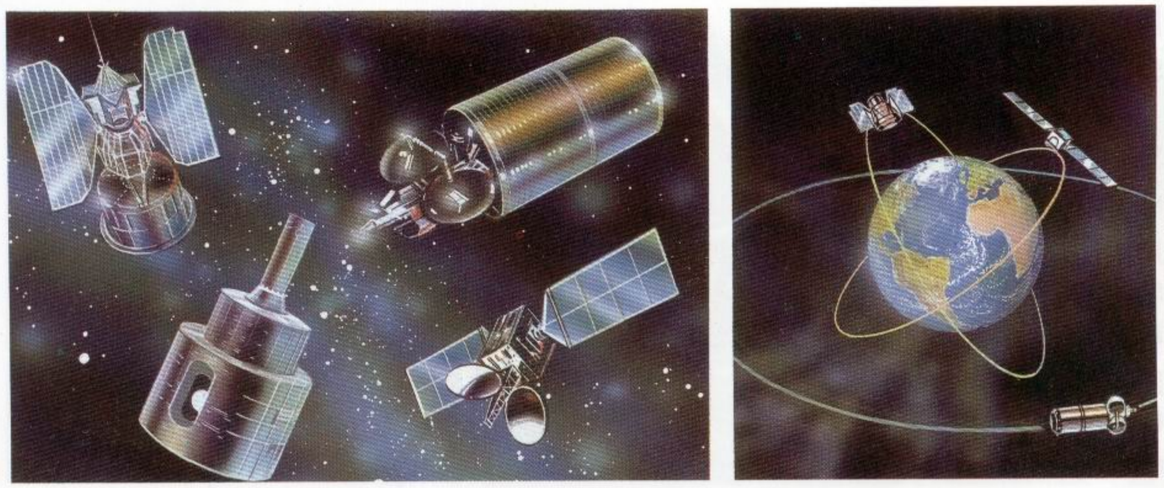
Čemu služe vještački sateliti?

Sateliti kruže oko Zemlje opisujući velike krugove, orbite, u raznim pravcima i na raznim visinama. Oni koji se nalaze iznad atmosfere neprestano proučavaju našu planetu: šalju nam fotografije i golemu količinu podataka koji nam omogućuju da je bolje upoznamo. Šaljući nam fotografije oblaka, daju nam dragocjene podatke za meteorološke prognoze. Drugi sateliti kruže na još većim visinama i kreću se svemirom istom brzinom kojom se Zemlja obrće, usljed čega ostaju »nepomični« iznad određene tačke naše planete: to su oni koji prenose televizijske emisije i telefonske veze na velike udaljenosti.

Zašto vještački sateliti imaju mnogo antena?

Na mnogim automobilima postoji jedna antena: ona omogućuje radio-aparatu u automobilu da prima signale koje šalje radio-stanica. Tako je i kod satelita, samo što oni imaju razne antene za razne svrhe. Neke hvataju radio-signale odaslane sa Zemlje, druge služe za slanje, pomoću radio-talasa, fotografskih snimaka, neke vraćaju na Zemlju talase koje emituju televizijske stanice ili telefonske centrale. Neki sateliti imaju i velike panele koji služe za dobijanje električne energije od sunčanih zraka, kojom se napajaju razni aparati.

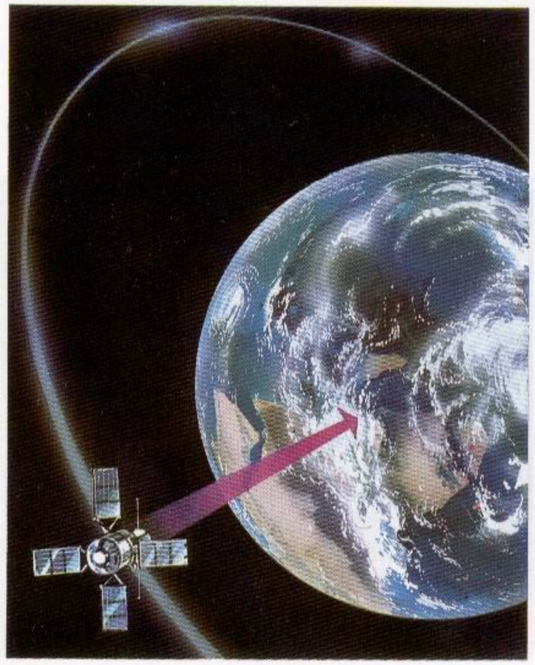
Jedan od zadataka satelitskih antena je da primaju i vraćaju na Zemlju signale.



Sateliti za meteorološka osmatranja i telekomunikacije, i orbite raznih satelita.

Kako to da vještački sateliti ne padaju na Zemlju?

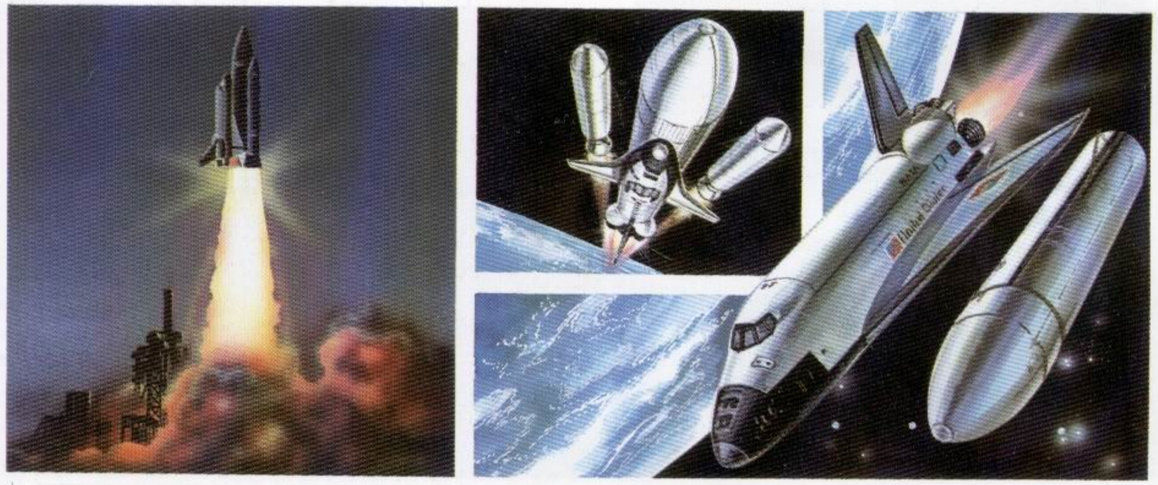
Ako vežeš lopticu na kraj konopca i brzo je okrećeš, ona će ostati visoko u vazduhu. Ako smanjiš brzinu okretanja, spustiće se niže. Na sličan način se ponaša i satelit. On velikom brzinom kruži oko Zemlje, i ta brzina mu daje neku vrstu potiska prema vani koji ga sprečava da padne na Zemlju. U isto vrijeme, Zemljina teža ga sprečava da se udalji. Zato on nastavlja da kruži oko Zemlje. Ali to ne može da traje vječno, jer i na velikim visinama ima nešto malo vazduha koji usporava let satelita, sve dok jednom ne padne u atmosferu i tu izgori.



Lopta koju dječak obrće ostaje u orbiti oko njegove ruke kao što satelit ostaje u orbiti oko Zemlje.

Je li šatl raketa?

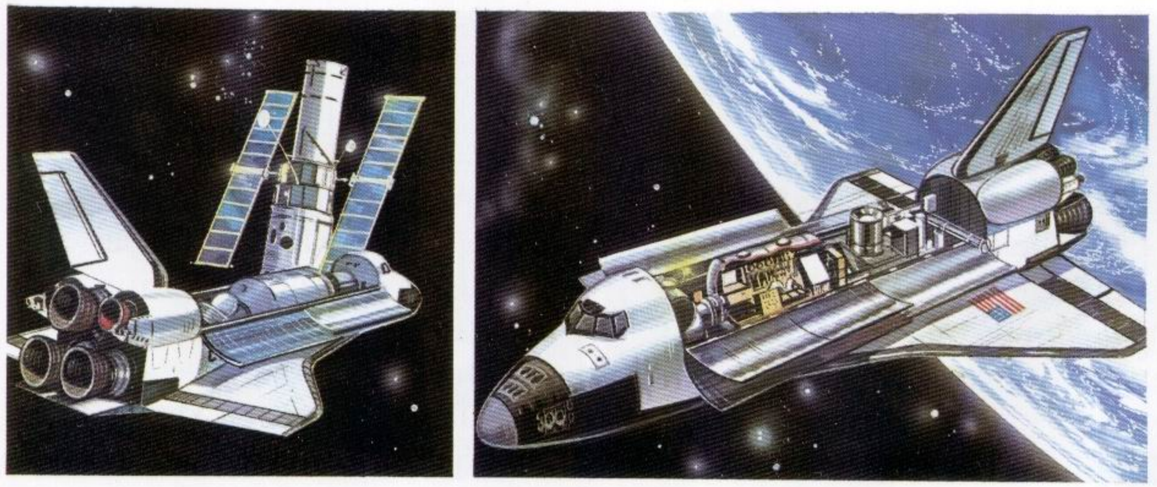
Lansiranje satelita ili kapsula pomoću raketa veoma je skupo jer raketa nosač svaki put biva uništena. Zbog toga je konstruisan šatl, svemirski brod koji može da se vrati na Zemlju poslije svake obavljene misije, može, dakle, da se koristi više puta. Da bi se postavio u orbitu, šatl se pričvršćuje za golemi rezervoar goriva koji pokreće dvije rakete. Ovo neobično svemirsko prevozno sredstvo uzlijeće sa rampe pomoću tih dviju raketa. U određenom momentu leta, šatl se odvaja od rezervoara i nastavlja putovanje pomoću svojih raketnih motora. Rezervoar pada i biva uništen, a dvije se rakete spuštaju pomoću padobrana.



Šatl uzlijeće sa rampe; odvajaju se rakete nosači i glavni rezervoar.

Koje poslove obavlja svemirski brod tipa šatl?

Šatl je pravi teretni brod u svemirskom saobraćaju, u stanju je da preveze ogromne terete u svojem tovarnom prostoru: to je tako velik prostor da može da primi čitavu kompoziciju teretnog voza. Da bi iskrcao materijal ili ga postavio negdje u svemiru, šatl koristi jednu golemu zglobnu polugu. Pomoću nje astronauti mogu da postave u orbitu nove satelite, popravljaju svemirska vozila ako su oštećena, ili da ih prihvate i vrate na Zemlju. Šatl prenosi u svemir dijelove od kojih se sastavljaju svemirske stanice. Kad su ove stanice izgrađene, svemirski brodovi tipa šatl saobraćaju između njih i Zemlje, prevozeći ljude i robu.



Velika zglobna poluga i svemirska laboratorija šatla.

Šatl se približava Zemlji, slijeće na pistu, i oslobađa svog tereta.

Kako se šatl vraća na Zemlju?

Zadatak je obavljen: vrata na trupu se zatvaraju i šatl se sprema za povratak. Kako je, osim motora, opremljen i krilima, ponaša se kao avion. Piloti pokreću raketne motore da bi skrenuli šatl sa orbite na oko 250 kilometara visine i usmjerili ga nadolje. Ulazeći u atmosferu, šatl smanjuje brzinu, jer bi se inače, usljed trenja vazduha, usijao. Onda se motori gase i šatl se približava tlu kao jedrilica. Izbacuje točkove i slijeće na pistu. Šatl je, dakle, istovremeno raketa, satelit i avion.

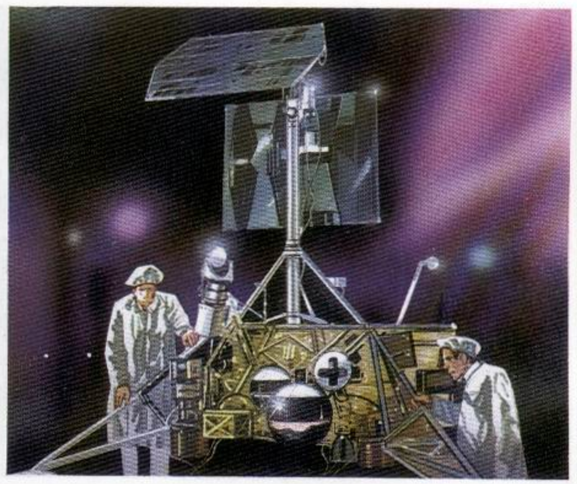
Može li šatl izgorjeti prilikom slijetanja?

Ako neke vedre ljetne noći posmatraš nebo, možeš vidjeti zvijezde padalice. To su djelići materijala koji putuju svemirom. Kada veoma velikom brzinom prodru u atmosferu, usijaju se od trenja vazduha i ostavljaju svjetlosni trag. I šatl bi, prolazeći kroz atmosferu prilikom slijetanja, mogao izgorjeti usljed trenja. Da bi se to izbjeglo, on je na nosu zaštićen termičkim »štitom« napravljenim od pločica keramičkog materijala otpornog na veoma visoke temperature. Pa i tako, kad se šatl zaustavi na pisti, njegov nos je sav ogorio i pocrnjeo.

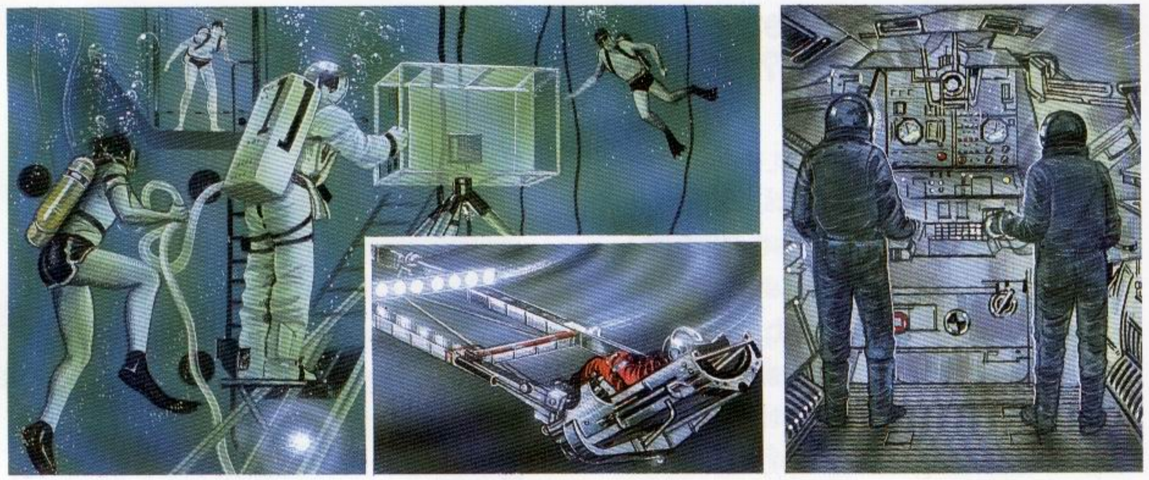
Zvijezde padalice (meteori) gore prolazeći kroz atmosferu. Desno: termički štit šatla.

Od kakvih se materijala grade svemirska vozila?

Svemirska vozila moraju biti u isto vrijeme veoma laka i veoma čvrsta kako bi izdržala ogroman pritisak i visoke temperature prilikom uzljetanja i strahovitu hladnoću u svemiru. Osim toga, ona u sebi sadrže i veoma osjetljive i skupe aparate: kompjutere, radio-aparate, fotografske aparate, teleskope, radare. Kada u njima putuju i ljudi, mora im se obezbijediti potpuna zaštita i sigurnost. Zbog svega toga ova se prevozna sredstva prave od naročitih materijala: metala i plastičnih materija posebne vrste, ugljenih i staklenih vlakana, keramičkih obloga.



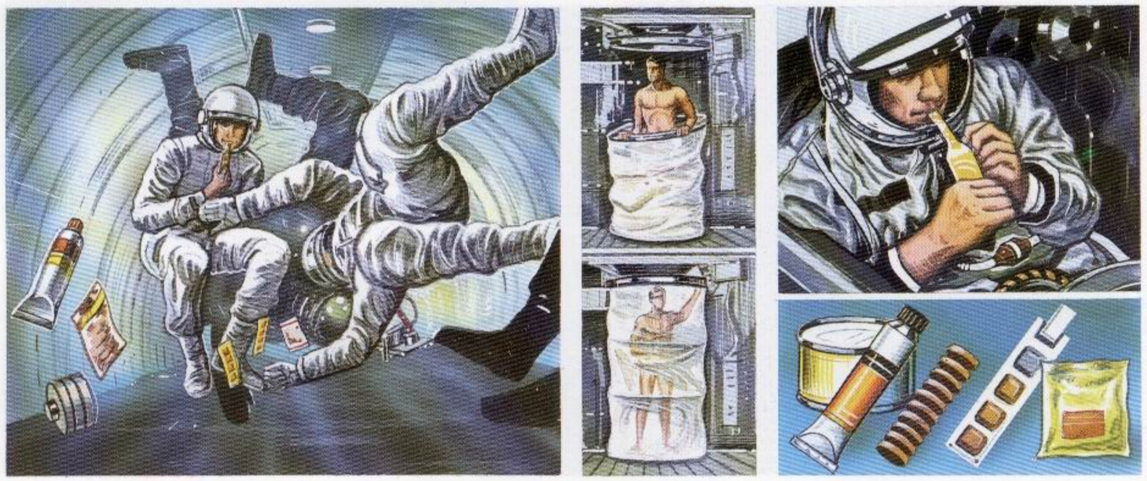
Dva prizora složene i osjetljive proizvodnje svemirskog vozila.



Obuka astronauta pod vodom, u centrifugi i u unutrašnjosti svemirske kapsule.

Treba li se obučavati za odlazak u svemir?

Da bi neko postao astronaut mora dobro poznavati neke naučne oblasti, biti odličnog zdravlja, priseban i hrabar. Putovanje u svemir je teško i zamorno. Astronauti zato moraju da prođu obuku koja traje mjesecima. Privikavaju se da podnose strahovita ubrzanja uz pomoć sprave koja se brzo obrće, centrifuge; obučavaju se da rade pod vodom da bi se navikli na osjećaj lebdenja koje će iskusiti u svemirskom brodu kada budu lišeni težine; navikavaju se da danima i nedjeljama žive u skučenom prostoru i potpunoj izdvojenosti.



Lebdenje u kapsuli; tuširanje u vreći; ishrana specijalnim namirnicama.

Kako žive astronauti u svemirskoj kapsuli?

Unutrašnjost kapsule nije naročito prostrana, i kretanje je ograničeno. Što god nije pričvršćeno pomjera se, lebdi u vazduhu: i sami astronauti, pa i njihova hrana kad požele da jedu. Namirnice ne mogu da se služe na tanjirima, nije moguće koristiti se priborom za jelo. Sva hrana svodi se na kaše koje su pakovane u tube, konzerve i slično; moraju se piti ili cijediti direktno u usta. Za pijenje se koristi neka vrsta cucle. Lična higijena održava se »nasuvo«, a za tuširanje se koristi neka vrsta vreće u koju se kupač zatvori. Za obavljanje »nužde« koriste se naročiti kontejneri.

Modul se približava Mjesecu i spušta se na njega: čovjek po prvi put stupa na mjesečevo tlo.

Kako je čovjeku pošlo za rukom da dospije na Mjesec?

Dok je jedna svemirska kapsula kružila orbitom oko Mjeseca, dva astronauta su prešla u »modul«, dio namijenjen silasku na Zemljin satelit. Pod komandom astronauta, modul se spustio na prašinom prekrivenu površinu Mjeseca, oslanjajući se na četiri velike »noge«. Dotle je svemirska kapsula s još jednim astronautom i dalje kružila oko Mjeseca, u pripravnosti. Kad je zadatak obavljen, astronauti su uzletjeli pomoću dijela modula snabdjevenog raketnim motorom. Ovaj dio ponovo se spojio sa svemirskom kapsulom: dva astronauta prešla su u nju, pa je kapsula krenula prema Zemlji.

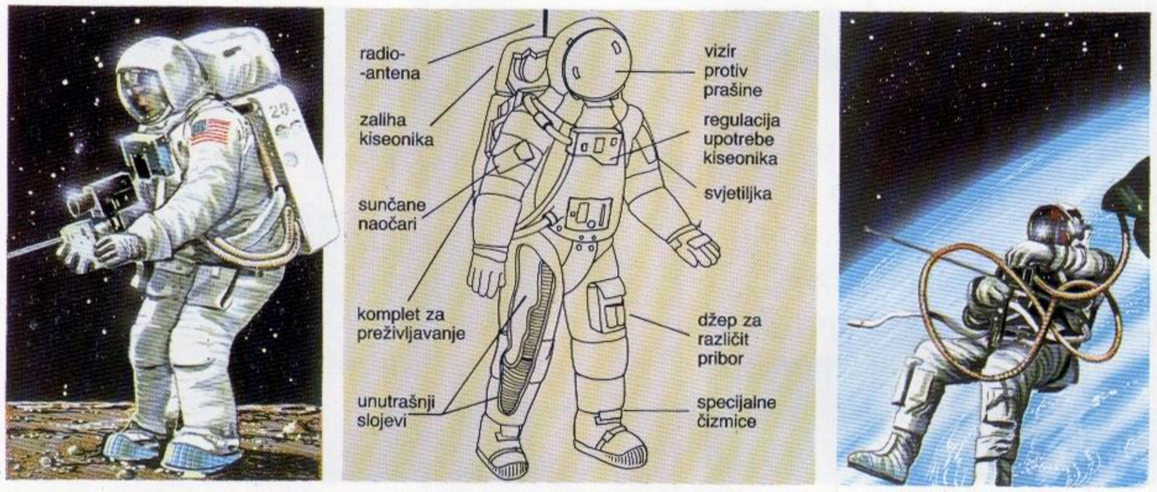
Astronaut hoda po Mjesecu i ostavlja tragove u mjesečevom tlu.

Zašto astronauti obuvaju teške cipele?

Mjesec je mnogo manji od Zemlje, pa zato privlači tijela mnogo manjom snagom nego naša planeta. Sve je tamo, dakle, lakše nego na Zemlji. Lakši su i astronauti, što im otežava kretanje zato što i uz najmanji napor rizikuju da naprave veoma duge skokove umjesto koraka. Zato oni nose naročite cipele s veoma teškim đonom, baš kao gnjurci kad zaranjaju. Te cipele čine astronaute težima i omogućuju im da se lakše kreću po Mjesečevom tlu. Fotografija ljudskog traga u mekom tlu Mjeseca postala je slavna.

Čemu služe svemirski skafandri?

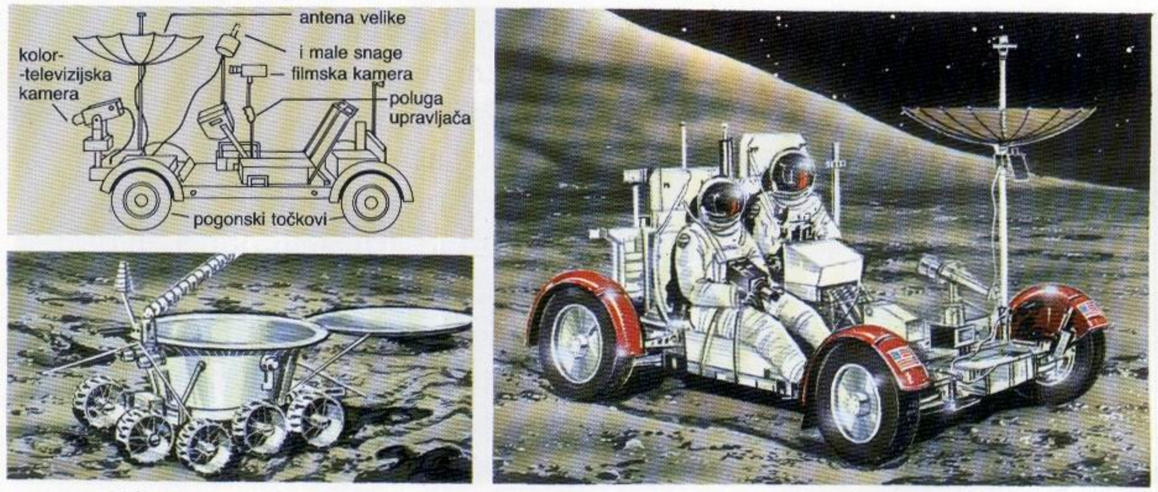
Svemirsko okruženje sasvim je drugačije od zemaljskog: nema kiseonika, na mjestima izloženim sunčanoj svjetlosti strašno je vruće, a u sjeni vlada strahovit mraz. Najzad, čovjek je u svemiru izložen opasnim radijacijama. Astronaut zato oblači skafandar koji ga potpuno zaštićuje. Na glavi mu je teška kaciga sa zatamnjenim vizirom, na plećima nosi komplet za preživljavanje, neku vrstu naprtnjače u kojoj se nalaze boce kiseonika, da bi mogao disati, i aparati koji u unutrašnjosti skafandra stvaraju temperaturu i vlažnost slične onima na Zemlji.



Skafandar omogućuje astronautu da preživi i da radi u svemiru.

Kakva su se vozila kretala po Mjesecu?

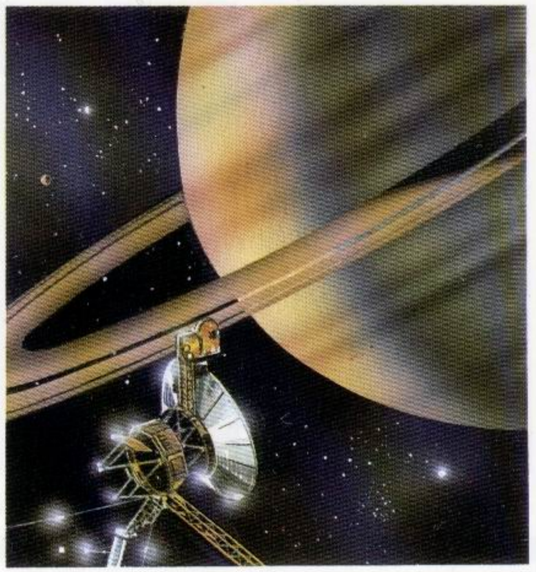
To su bila malena i laka vozila, da bi mogla biti prevezena u svemirskim kapsulama. Američko vozilo iskrcano je na Mjesec u dijelovima i montirano na licu mjesta. Na njemu su astronauti-istraživači načinili više širokih krugova po Mjesecu. Sovjetsko vozilo, manje i bez ljudske posade, iskrcano je na Mjesec u modulu koji se spustio na površinu, a svoja istraživanja objavljalo je vođeno sa Zemlje pomoću radio-talasa. Ova vozila pokretala su se električnim motorima na baterije, jer na Mjesecu nema atmosfere, pa eksplozioni motor ne bi mogao funkcionisati.



Dva lunarna vozila: američki Luna Rover i sovjetski Lunohod. Desno: astronauti na Luna Roveru.

Jesu li ljudi dospjeli dalje od Mjeseca?

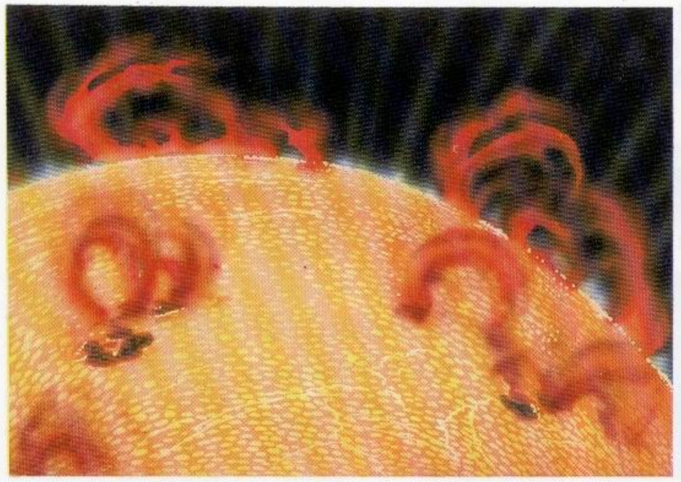
Kad se putuje brzinom svemirskih brodova, oko 30 hiljada kilometara na sat, potrebno je petnaest dana da se stigne do Mjeseca, oko šest godina da se dosegne Saturn, a više od dvadeset godina da se dospije do Neptuna ili Plutona, najudaljenijih planeta Sunčevog sistema. Ljudi još nisu u stanju da obave tako duga putovanja. Astronauti mogu da ostanu u svemiru najviše nekoliko mjeseci u svemirskim brodovima koji kruže svojim orbitama oko Zemlje, i povremeno se snabdijevaju namirnicama i drugim potrebama. Duža istraživanja, koja traju više godina, obavljaju se pomoću svemirskih sondi. Neke su već stigle na Mars i Veneru.

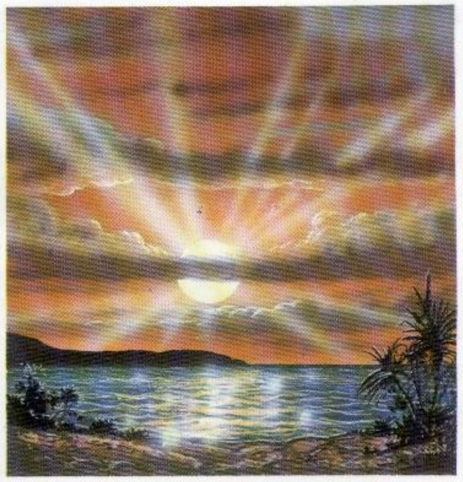


Sonda se približava Saturnu; druga sonda spušta se na Veneru.

Hoće li se jednom moći dospjeti na Sunce?

Ljeti, kad je nebo vedro, ako se suviše izložimo sunčanim zracima, postoji opasnost da se ispržimo ili da dobijemo toplotni udar, sunčanicu. Zamisli onda kako grije Sunce, čak i na razdalji od 150 miliona kilometara! A još postoji atmosfera koja nas dosta dobro štiti od njegovih zraka. Sunce je kao neka ogromna vatrena lopta. Na njegovoj površini temperatura iznosi 6000 stepeni i više, s njegove površine sukljaju čudovišni mlazovi užarenih gasova koji su mnogo, mnogo veći od Zemlje. Jasno je, dakle, da čovjek ne samo što nikada neće moći da se spusti na Sunce nego ni da mu se približi.

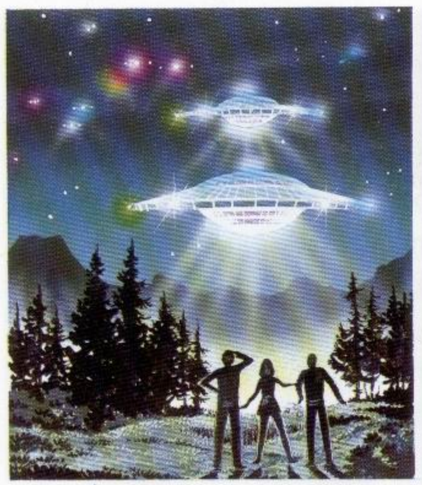




Površina Sunca je toliko vruća da opažamo njenu vrelinu i na rastojanju od nekoliko miliona kilometara.

Ima li ljudi na drugim planetama?

Davnašnja je želja ljudi da doznaju ima li njihove sabraće na drugim planetama. Ali, tek posljednjih godina mogli smo saznati kako stoje stvari: Marsovaca nema, kao što nema ni Venerijanaca... na ostalih osam planeta koje kruže oko Sunca nema živih bića. No u svemiru postoje milijarde drugih planeta: zašto neka od njih ne bi bila nastanjena? Naučnici su gotovo sigurni da u vasioni postoje drugačiji oblici života. Već godinama oni šalju u svemir signale pomoću radio-teleskopa; upućene su i svemirske sonde koje sadrže poruke sa Zemlje. Hoće li ih ko primiti?

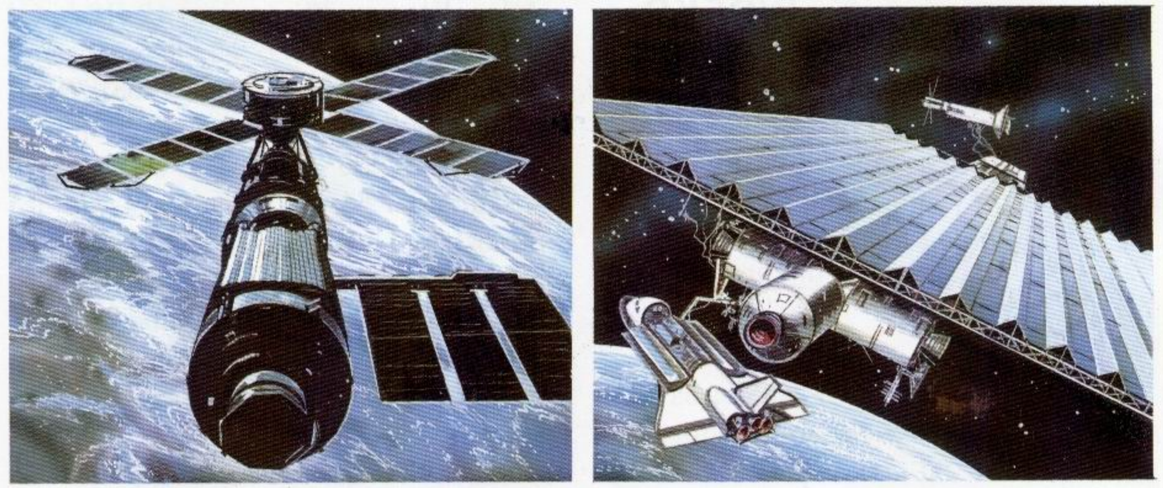


Marsovaca nema, ali u vasioni ima na milijarde planeta; je li neka nastanjena?

Šta su to svemirske stanice?

Svakako znaš šta su to željezničke i autobuske stanice, stanice metroa i servisne stanice na koje se odlazi po benzin. E, danas postoji još jedna vrsta stanice, svemirska, koja kruži orbitom na visini od preko stotine kilometara iznad Zemlje.

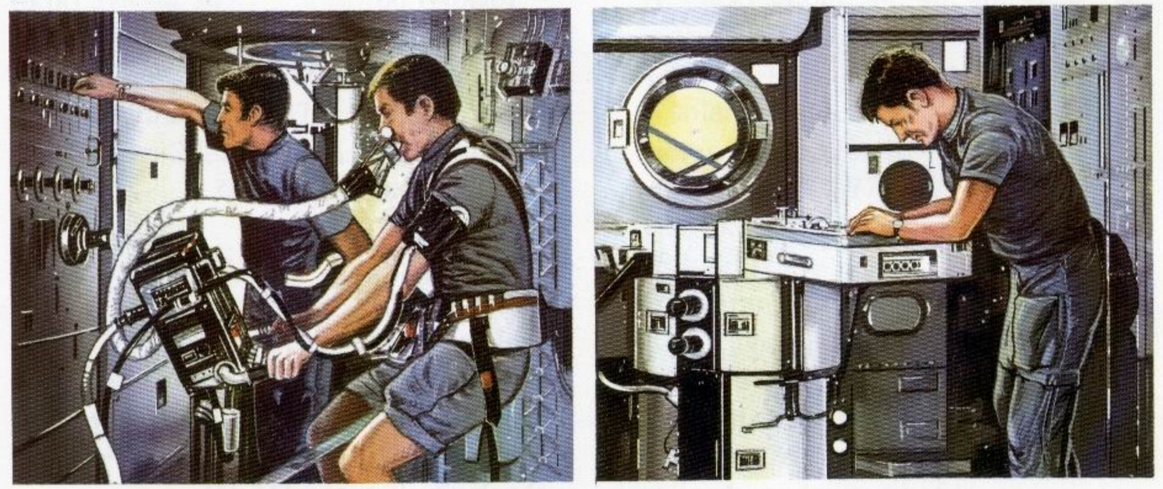
U njima ima prostorija u kojima može živjeti nekoliko astronauta i laboratorija u kojima se vrše razni eksperimenti i gdje se dolazi do značajnih otkrića. Astronauti sa Zemlje stižu do svemirske stanice raznim vrstama svemirskih prevoznih sredstava (kao što je šatl); ona pristaju uz stanicu slično kao što brod pristaje uz dok neke luke.



Skajlab, američka svemirska laboratorija, i šatl koji je pristao uz golemu stanicu u orbiti.

Čime se bave astronauti u svemirskim stanicama?

Sovjetski Savez ima veliku svemirsku stanicu koja se zove Mir. Američka se zvala Skajlab, što znači »nebeska laboratorija«, ali ona se srušila na Zemlju: sada se gradi nova. U ovim stanicama obavljaju se različite djelatnosti: proučava se ponašanje ljudskog tijela u svemiru, jer produžen boravak u okruženju različitom od zemaljskog može prouzročiti i ozbiljne smetnje; proučava se život biljaka i životinja, stiču se iskustva u proizvodnji lijekova, plastičnih materija i metala koji se ne mogu proizvesti na Zemlji.



Ispitivanje reakcija ljudskog tijela, i pripremanje jela u svemirskoj stanici.

Hoće li jednog dana postojati svemirski gradovi?

Na televiziji i u nekim filmovima vidio si svemirske brodove velike kao grad u kojem žive stotine osoba. U stvarnosti takvi gradovi ne postoje. Ipak, današnje svemirske stanice postaju sve veće, a laboratorije sve složenije i efikasnije.
U budućnosti će postojati veoma velike svemirske stanice, bogato opremljene, sa nekoliko desetina ljudi, posade sastavljene pretežno od naučnika. To je smjer kojim se kreće u osvajanje svemira. Ali svemirskih gradova nikad neće biti, već i zato što oni nisu neophodni. Moraćemo se, prema tome, odreći vikenda i raspusta u svemiru.

Svemirski gradovi, kao i neki likovi, dio su naučne fantastike. Ali postoje velike svemirske stanice.

INDEKS

Brojke date kurzivom odnose se na slike

Ader, Kleman 30
aerodrom 38, *39*
astronauti *52,* 53, 54, *54,* 55, 58, 59
– cipele *54,* 55
– obuka *52,* 53
– skafandar 54, *55*
atmosfera 11, 42, 48, 51, 54, 57
avioni 30, *30,* 31, *31,* 32, *32,* 33, *33,* 36, *36,* 37, *37,* 38, *38,* 39
– brzina 33
– elise 34, 35
– lovački 31, *31*
– mlazni 34
– okna 30
– spojler 36
– točkovi 38
– uzlijetanje 36
avion na pedale 32, *32*
balon 29, *29*
barometar 12, *12*
baze za lansiranje 45, *45*
čovjekov let 25, *25*
deltaplan 27, *27*
dirižabl 28, *29*
drakar 18, *19*
duvački instrumenti 14, *15*
džambo 32
džunka 18, *19*
eksplozioni motor 16, *16*
elisa aviona 34, *35*
gume – vidi: pneumatici
helijum 28
helikopter 34, *35*
hoverkraft 20, *21*
izduvni gasovi vozila 16, *16*
jedra 18, *19*
jedrenjaci, jedrilice (brodovi) 18, *19*
jedrilica (letilica) 24, *25*
kiseonik 10, 15, 16, 42
– boce 13
konkord 31, *31,* 33, *33*
kontrolni toranj 37, 38, *39*
kontrolori leta 38
krila ptica 24, *24, 25*
Leonardo da Vinči 30
lokid SR 71 (avion) 33
lunarna vozila 54, *55*
Luna Rover *55*
Lunohod *55*
Mars 42, *43*
Merkur 42
Mir, svemirska stanica 58
Mjesec 12, 46, *46, 52,* 53, 54, 55
– istraživanje 52, 54, *54,* 55, *55*
mjesečev modul 52, 53
mongolfijera 29, *29*
Mongolfije, Žozef 29
nebo (boja) 12, 13
nosač aviona 36, *37*
obuka astronauta *52,* 53
okno aviona 30
padobran 26, *27*
padobranac 26, *27*
pilotska kabina *36,* 37
pneumatici 20, *20*
požar *15*
ptice
– krila 24, *24, 25*
– let 24, *24*
radar 37, 38
Rajt, braća 30
rakete 43, *43,* 44, *44,* 45, *45*
– stepeni 44, *44*
sagorijevanje 15, 16
Skajlab, svemirska laboratorija 58, *59*
spojleri
– trkačkih automobila 21, *21*
– aviona 36
Sputnjik, vještački satelit 46
Sunce 57, *57*
svemir 42, *42,* 43, 44, 46, 48, 54, 56, 58
svemirska kapsula *52,* 53
svemirske sonde 43, 44, 56, *56*
svemirske stanice 58, *59*
svemirski gradovi 58, *59*
svemirski skafandri 54, *55*
svjetlost (boja) 12
šatl (svemirski brod) 32, *32,* 45, *45,* 48, 49, *49,* 50, *50,* 51, *51, 59*
teretni avioni 32
trkački automobili 21, *21*
– spojleri 21, *21*
ULM (ultra-laki motorizovani avioni) 32, *32*
vakuumsko pakovanje 14, *14*
vazduh 10, 11, 12, 14, 15, 16, 20, 21, 24, 26, 28, 29, 30
– gustina 13
– težina 12, *12*
– zagađenje 13, 16
vazdušna komora 20
vazdušne rupe 38
vazdušni putevi 38
Venera 42, *43*
vještački sateliti 44, 46, *46,* 47, *47,* 48
– antene 47, *47*
– orbite 46
– solarne ćelije 47
vjetar 11, 15, 16, 18
vjetrenjače 17, *17*
vjetrokazi 16, *17*
vodonik 28
vojni transporteri 32
X-15 (avion) 33, *33*
zagađenje vazduha 13, 16
Zemljina teža 43, 48
zmaj 26, *26*
zvijezde padalice 51, *51*
zvuk 14
život u svemiru 56

Moja prva enciklopedija